

**ALAT PENCACAH SAMPAH DAUN UNTUK KELOMPOK  
TANI WANITA SARI MAKMUR KECAMATAN TURI**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin**



**Disusun Oleh :**

**Nama : Tri Mulyanto**

**No. Mahasiswa : 19525150**

**NIRM : 19073000097**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2025**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya yang bertanda tangan dibawah ini, Tri Mulyanto selaku penulis Tugas akhir yang berjudul “ALAT PENCACAH SAMPAH DAUN UNTUK KELOMPOK TANI WANITASARI MAKMUR KECAMATAN TURI” menyatakan bahwa karya tulis ilmiah yang saya buat merupakan karya sendiri bukan hasil *plagiarisme* dari karya tulis yang dibuat orang lain. Semua referensi dan kutipan yang saya tulis pada karya tulis ini saya cantumkan sitasi dan sumber Pustaka nya. Apabila dikemudian hari saya dianggap melakukan pelanggaran hak kekayaan intelektual dan yang saya tulis pada karya ilmiah ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi dan hukuman yang berlaku.

Yogyakarta, 6 Maret 2025



Tri Mulyanto

## **LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING**

### **ALAT PENCACAH SAMPAH DAUN UNTUK KELOMPOK TANI WANITA SARI MAKMUR KECAMATAN TURI**

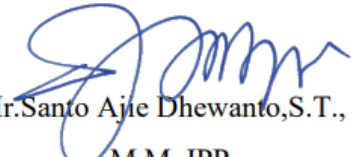
#### **TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**


**Nama : Tri Mulyanto**  
**No. Mahasiswa : 19525150**  
**NIRM : 19073000097**

Yogyakarta, 14 Februari 2025

Pembimbing I,

  
Ir. Santo Aje Dhewanto, S.T.,  
M.M. IPP

Pembimbing II,

  
Ir. Faisal Arif Nurgeseng, S.T.,  
M.Sc., IPP

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**

**ALAT PENCACAH SAMPAH DAUN UNTUK KELOMPOK  
TANI WANITA SARI MAKMUR KECAMATAN TURI**

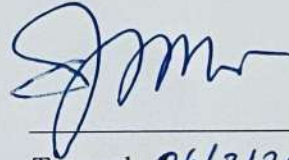
**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Tri Mulyanto**  
**No. Mahasiswa : 19525150**  
**NIRM : 19073000097**

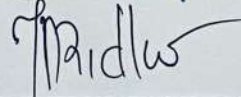
Tim Penguji

Ir. Santo Ajie Dhewanto, S.T.,  
M.M. IPP  
Ketua



Tanggal : 06/3/2025

Ir. Muhammad Ridlwan, S.T., M.T.,  
IPP  
Anggota I



Tanggal : 05/03/2025

Ir. Arif Budi Wicaksono, S.T.,  
M.Eng., IPP  
Anggota II



Tanggal : 5/3/2025

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Ir. Muhammad Khalidh, S.T., M.T., IPP

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan rasa syukur dan dengan diselesaikannya laporan tugas akhir ini penulis mempersembahkan kepada :

1. Keluarga penulis, yang selalu mendoakan penulis untuk dapat menyelesaikan kuliah di waktu yang tepat.
2. Dosen pembimbing satu dan dua penulis, yang selalu sabar dalam membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
3. Teman-teman Teknik Mesin UII, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan perkuliahan sejak awal kuliah hingga sekarang.

Besar harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat berguna serta bermanfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan khususnya pada bidang yang sesuai dengan topik penulis pada masa yang akan mendatang kelak.

## **HALAMAN MOTTO**

“ Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupan “

(Q.S. Al Baqarah : 286)

“ Selesaikan yang sudah kamu mulai “

( Tri Mulyanto)

## **KATA PENGANTAR ATAU UCAPAN TERIMA KASIH**

Puji syukur kehadiran Allah swt,atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “ Alat pencacah sampah daun untuk kelompok tani wanita sari makmur kecamatan turi”. Tugas Akhir ini dijalankan untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Penulis menyadari dalam kegiatan tugas akhir ini tidak akan terealisasi tanpa adanya bantuan dan dorongan dari semua pihak. Dengan segala hormat dan kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan, baik secara moral maupun material selama tugas akhir hingga penyusunan laporan ini, ucapan terima kasih ini disampaikan kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan ridhonya kepada hambanya,sehingga penulis dapat meyelesaikan tugas akhir ini.
2. Keluarga penulis yang selalu mendoakan memberikan dukungan baik moral maupun materi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari purnomo M.T. selaku dekan Fakultas Teknologi Industri , Universitas Islam Indonesia
4. Bapak Dr. Ir. Muhammad Khafidh, S.T., M.T., IPP selaku ketua program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Ir. Santo Ajie Dhewanto, S.T., M.M. IPP selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, nasihat serta arahan sebelum maupun hingga tugas akhir selesai dengan baik.
6. Bapak Ir. Faisal Arif Nurgeseng, S.T., M.Sc. IPP selaku dosen pembimbing 2 yang memberikan arahan hingga penulis dapat mendapatkan banyak ilmu dalam mengerjakan tugas akhir ini.
7. Staff laboratorium yang selalu membantu penulis dalam pelaksanaan tugas akhir maupun dalam proses penyusunan laporan.
8. Rekan-rekan Teknik mesin angkatan 2019, penulis sangat bersyukur mengenal kalian.

Penulis menyadari bahwa dalam mengerjakan dan pengerjaan laporan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, sangat jauh dari kata sempurna. Hal tersebut karena penulis masih dalam tahap belajar. Saran yang membangun sangat diharapkan untuk proses belajar penulis. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 14 Februari 2025

A handwritten signature in black ink, consisting of a large loop at the top, a horizontal line, and a vertical line extending downwards.

Tri mulyanto

## **ABSTRAK**

Daun merupakan benda yang mudah ditemui disekitar kita baik daun kering dan basah. Pohon yang ada disekitar kita selalu menghasilkan daun yang layu atau kering, Seiring berjalannya waktu daun yang dihasilkan semakin banyak dan kalau dimanfaatkan lebih ada harganya dan dapat bermanfaat untuk dijadikan pupuk secara alami serta mudah menyatu dengan tanah sehingga membuat tanah tidak rusak atau menyemari lingkungan.

Banyak tokoh-tokoh kreatif yang sudah menciptakan alat mencacah daun yang berukuran besar dan berukuran kecil agar mudah diurai menjadi pupuk. Penelitian ini bertujuan merancang dan membuat mesin pencacah daun serta melakukan pengujian mesin pencacah daun.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode perancangan, desain sederhana merupakan rangkaian proses yang dilakukan secara berulang untuk memahami pengguna dan menciptakan solusi yang tidak terpikirkan sebelumnya. Mesin pencacah daun memiliki corong untuk memasukkan daun. Corong output daun yang dapat langsung diterima oleh karung . kerangka dudukan dinamo yang dibawah holder sehingga aman dari daun yang basah, mesin pencacah daun dapat mencacah daun yang memiliki kapasitas 56 kg/jam dengan rata-rata pemotongan 1 Kg/43 detik dan mudah dioperasikan siapa saja. Mesin pencacah daun menghasilkan cacahan yang kecil dan sesuai dengan standar dengan ukuran terbesar 20 mm dan kebanyakan ukuran daun dibawahnya sehingga dapat mempercepat proses pembuatan kompos.

Kata kunci : daun,sampah,kompos,mesin pencacah,kelompok tani

# ABSTRACT

Leaves are objects that are easily found around us, both dry and wet leaves. The trees around us always produce wilted or dry leaves. As time goes by more and more leaves are produced and if they are used they are more valuable and can be used as natural fertilizer and blend easily with the soil so that the soil is not damaged or pollutes the environment.

Many creative figures have created tools for chopping large and small leaves so they can be easily broken down into fertilizer. This research aims to design and build a leaf chopping machine and test the leaf chopping machine.

The method used in this research is the design method, simple design is a series of processes that are carried out repeatedly to understand the user and create solutions that were not previously thought of. The leaf chopper machine has a funnel for inserting the leaves. Leaf output funnel that can be directly received by the sack. The dynamo mounting frame is under the holder so it is safe from wet leaves. The leaf chopper machine can chop leaves with a capacity of 56 kg/hour with an average cutting rate of 1 kg/43 seconds and is easy for anyone to operate. The leaf shredding machine produces small, standard shreds with the largest size being 20 mm and most leaf sizes below, so it can speed up the compost making process.

Key words : leaves, waste, compost, shredding machine, farmer groups

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing .....	ii
Lembar Pengesahan Dosen Penguji .....	iii
Halaman Persembahan .....	iv
Halaman Motto .....	v
Kata Pengantar atau Ucapan Terima Kasih .....	vi
Abstrak .....	viii
Daftar Isi .....	x
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Gambar .....	xiii
Daftar Notasi .....	xv
Bab 1 Pendahuluan .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan .....	2
1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
Bab 2 Tinjauan Pustaka .....	4
2.1 Kajian Pustaka .....	4
2.2 Dasar Teori .....	5
2.2.1 Sampah .....	5
2.2.2 Kompos .....	6
2.2.3 Design produk .....	7
2.2.4 Aluminium .....	9
2.2.5 Kapasitas produksi .....	9
2.2.5 Efisiensi daun tercacah .....	9
Bab 3 Metodologi Penelitian .....	10
3.1 Alur Penelitian .....	10
3.2 Alat .....	14

3.3	<i>Bahan</i> .....	18
Bab 4	Hasil dan Pembahasan .....	24
4.1	<i>Hasil Observasi</i> .....	24
4.2	<i>Konsep Design</i> .....	24
4.3	<i>Hasil Design Mesin</i> .....	27
4.4	<i>Penyempurnaan design</i> .....	27
4.5	<i>Pembuatan mesin</i> .....	29
4.6	<i>Hasil Pengujian</i> .....	30
4.7	<i>Analisis Perhitungan</i> .....	36
4.7.1	<i>Berat daun</i> .....	36
4.7.2	<i>Perhitungan Kapasitas dan Efisiensi mesin</i> .....	38
4.8	<i>Kecepatan torsi output dan kecepatan pisau pencacah</i> .....	39
Bab 5	Penutup.....	42
5.1	<i>Kesimpulan</i> .....	42
5.2	<i>Saran atau Penelitian Berikutnya</i> .....	42
Daftar Pustaka	.....	43

-

## DAFTAR TABEL

Tabel 4-1	Hasil pengujian cacahan .....	36
-----------	-------------------------------	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3-1	Alur penelitian.....	10
Gambar 3-2	Laptop .....	11
Gambar 3-3	Mesin las listrik.....	11
Gambar 3-4	Kawat las besi.....	11
Gamabr 3-5	Mesin las aragon.....	12
Gambar 3-6	Meteran.....	12
Gambar 3-7	Gerinda.....	12
Gambar 3-8	Bor listrik.....	13
Gambar 3-9	Helm las.....	13
Gambar 3-10	Palu las.....	13
Gambar 3-11	Apron/Baju las.....	14
Gambar 3-12	Kaos Tangan Las.....	14
Gambar 3-13	Penggaris 30 cm.....	14
Gambar 3-14	Besi Unp.....	15
Gambar 3-15	Besi Holo.....	15
Gambar 3-16	Pisau Rumput.....	15
Gambar 3-17	Besi diameter 20 mm.....	16
Gambar 3-18	Bearing.....	16
Gambar 3-19	Fork Roda.....	16
Gambar 3-20	Plat Stanless.....	17
Gambar 3-21	Motor Listrik.....	17
Gambar 3-22	Vbelt.....	17
Gambar 3-23	Roda.....	18
Gambar 3-24	Pully.....	18
Gambar 3-25	Kabel.....	18
Gambar 3-26	Baut panjang 10 cm.....	19
Gambar 3-27	Baut Panjang 5 cm.....	19
Gambar 3-28	Baut Panjang 3 cm.....	19
Gambar 3-29	Steker.....	20
Gambar 4-1	Konsep Desain 1.....	21

Gambar 4-2	Konsep Desain 2.....	22
Gambar 4-3	Konsep Desain 3.....	22
Gambar 4-4	Desain 1.....	23
Gambar 4-5	Desain 2.....	24
Gambar 4-6	Desain 3.....	24
Gambar 4-7	Desain X.....	25
Gambar 4-8	Desain Y.....	25
Gambar 4-9	Desain Z.....	26
Gambar 4-10	Proses Pemotongan Besi.....	27
Gambar 4-11	Proses Pengelasan.....	27
Gambar 4-12	Hasil Pengelasan.....	27
Gambar 4-13	Mesin Pencacah Daun.....	28
Gambar 4-14	Daun Sebelum Dicacah.....	29
Gambar 4-15	Hasil Cacahan Daun Kleresede.....	30
Gambar 4-16	Hasil Cacahan Daun Kacang Tanah.....	30
Gambar 4-17	Hasil Cacahan Daun Pepaya.....	30
Gambar 4-18	Ruangan Disekitar Pisau.....	31
Gambar 4-19	Simulasi Rencana penambahan plat.....	31
Gambar 4-20	Plat Untuk Penambahan.....	31
Gambar 4-21	Hasil Penambahan Plat.....	32
Gambar 4-22	Hasil Cacahan Daun Kleresede.....	33
Gambar 4-23	Hasil Cacahan Daun Kacang Tanah.....	33
Gambar 4-24	Hasil Cacahan Daun Pepaya.....	33
Gambar 4-25	Daun Yang Akan Dicacah.....	34.
Gambar 4-26	Berat Daun Sebelum Dicacah.....	34
Gambar 4-27	Berat Output Daun Tidak Tercacah.....	35
Gambar 4-28	Berat Output Daun Tercacah.....	35

## DAFTAR NOTASI

ns	= kecepatan sinkron motor ( rpm )
L	= Panjang sabuk ( mm )
F	= Frekuensi ( Hz )
I	= Rasio pully
C	= Panjang sumbu poros

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sampah merupakan salah satu aspek yang tidak bisa lepas dari kehidupan manusia, salah satunya adalah limbah. Limbah (waste) merupakan sebagian dari sesuatu yang tidak terpakai, tidak dihargai atau harus dibuang, biasanya dihasilkan dari kegiatan yang dilakukan manusia (termasuk kegiatan industri), namun tidak bersifat biologis (karena kotoran manusia tidak termasuk) dan umumnya padat (Azwar, 1990). Sumber sampah bisa bermacam-macam, diantaranya adalah : dari rumah tangga, pasar, warung, kantor, bangunan umum, industri dan jalan.

Berdasarkan jenisnya, sampah terdiri dari dua bagian yaitu sampah organik dan sampah anorganik (Hidup, 2019). Sampah organik termasuk sampah yang ramah lingkungan karena dapat diurai oleh bakteri dengan alami dan berlangsung dengan cepat. Sampah anorganik merupakan limbah yang berasal dari manusia yang sulit diurai oleh bakteri sehingga memerlukan waktu yang lama bahkan hingga ratusan tahun untuk dapat menguraikannya. Limbah anorganik biasanya dihasilkan dari limbah industri (Ubay, 2016)

Dalam kehidupan sehari-hari manusia selalu berhubungan dengan sampah baik dari lingkungan sekitar ataupun dari rumah tangga, ditambah akhir-akhir ini sampah menjadi sorotan masyarakat khususnya di Sleman, masyarakat dihimbau lebih bijak dalam mengolah sampah. dimulai dari kelompok kecil dimasyarakat untuk dapat bersama-sama memperhatikan lingkungan sekitar, semangat kelompok kecil dimasyarakat adalah modal awal untuk menangani sampah yang ada disekitar mereka. Melalui kelompok wanita tani yang ada di dusun bangunsari bisa menjadi pelopor atau penggerak dimasyarakat untuk mengolah sampah menjadi lebih bermanfaat bagi masyarakat itu sendiri.

Khususnya dalam penanganan sampah daun/organik yang ada di masyarakat secara tidak langsung akan menjadi sampah yang sulit untuk menyatu dengan tanah dan nilainya sangat rendah, maka dari itu pada penelitian ini berencana membuat alat pencacah sampah daun untuk kelompok wanita tani Sari

Makmur di dusun Bangunsari Desa Bangunkerto Kecamatan Turi Kabupaten Sleman.

Alat yang nantinya dibuat bisa menjadi salah satu alat yang bisa digunakan masyarakat untuk mengaplikasikan daun atau menjadikan sampah organik menjadi yang lebih bermanfaat bagi masyarakat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana merancang dan membuat alat pencacah daun yang mudah dioperasikan ibu-ibu untuk mengolah sampah organik secara mandiri ?

## **1.3 Batasan Masalah**

1. Daun sebagai objek bisa dalam kondisi basah atau kering.
2. Kelompok tani yang menjadi tujuan adalah kelompok wanita tani sari makmur dusun bangunsari bangunkerto turi sleman.
3. Motor listrik yang digunakan 900 watt.
4. Dimensi alat dengan tinggi 1200 mm dan lebar 690 mm
5. Mata pisau yang digunakan ukuran 305 x 90 x 1,6 mm dengan diameter lubang mata pisau 20 mm
6. Ranting kecil dan daun yang bisa dicacah

## **1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan**

Tujuan dari perancangan ini, yaitu :

1. Membuat alat untuk mencacah daun untuk kelompok wanita tani
2. Merancang alat yang kuat untuk mencacah daun basah atau kering

## **1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan**

Manfaat dari perancangan ini, yaitu :

1. Untuk mengurangi jumlah sampah organik yang akhirnya berakhir dikebun / dibakar.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini terdiri dari 5 bab, yaitu :

### **BAB I Pendahuluan**

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini berisikan tinjauan Pustaka dan teori-teori yang menjadi landasan pembuatan pembuatan skripsi.

### **BAB III Metode Penelitian**

Pada bab ini berisikan diagram alur penelitian, alat dan bahan, prosedur penelitian dan pengujian specimen.

### **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Pada bab ini berisikan analisis data dan pembahasan hasil dari pengujian tarik.

### **BAB V Penutup**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian berikutn

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

Menentukan material yang baik untuk rangka alat pencacah daun sehingga bisa mengetahui nilai kekuatan statis seperti nilai von mises, displacement dan factor keamanan. Rangka menerima beban yang terbagi menjadi 2 bagian, yaitu bagian atas dan bagian bawah dengan nilai pembebanan yang berbeda (Muchlis, 2021).

Sudut mata pisau penting dalam proses pencacahan karena pisau dengan sudut kecil akan menghasilkan cacahan sampah yang berukuran kecil, sehingga akan mempercepat proses decomposing sampah. Data hasil pengujian menunjukkan adanya pengaruh sudut mata pisau dan ketebalan pisau dalam proses pencacahan sampah daun kering Hasil terbaik dari penelitian ini adalah sudut mata pisau 30° dengan ketebalan mata pisau 5 mm. Dimana sudut 30° merupakan sudut terkecil dari penelitian ini sehingga dalam proses pencacahan, motor listrik akan lebih maksimal dalam proses pencacahan (Nurdaib, 2019).

Untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada mitra kelompok tani dalam memanfaatkan limbah pertanian menjadi pupuk organik, serta dapat merancang dan membuat alat pencacah rumput dengan menggunakan motor listrik sebagai penggerak. dan mampu menyadari kegunaan dari pupuk organik dan mampu memproduksi pupuk organik (Setiawan, 2021).

Untuk mempermudah dan memperkecil volume jumlah sampah yang banyak sehingga cukup praktis untuk dibawa menuju pengolahan selanjutnya diperlukan alat yang praktis dan berdaya guna mengatasi sampah rumah tangga dengan mewujudkan mesin pencacah sampah organik portabel Mesin pencacah sampah organik portabel mampu mencacah 6 kg/jam sampah organik rumah tangga seperti daun tanaman selanjutnya digunakan sebagai bahan baku kompos (Sitanggang, 2021).

## **2.2 Dasar Teori**

### **2.2.1 Sampah**

Secara umum sampah adalah sampah padat atau semi padat yang dihasilkan dari aktivitas manusia di lingkungan hidup dan terdiri dari bahan organik yang mudah terbakar dan bahan anorganik yang tidak mudah terbakar, namun tidak termasuk kotoran manusia (PLP-PU, 1989) . berbeda dengan (Lagervist, 1993). Sampah organik berasal dari makhluk hidup seperti manusia, hewan, dan tumbuhan. Berdasarkan jenisnya, sampah organik dibedakan menjadi dua kategori yaitu sampah organik basah dan sampah organik kering :

1. Sampah organik basah merupakan sampah dengan kadar air yang relatif tinggi. Contoh sampah organik basah antara lain kulit buah, sisa makanan, dan sisa sayuran.
2. Sampah organik kering juga merupakan bahan organik dengan kadar air yang rendah. Contoh sampah organik kering antara lain kertas, kayu atau dahan, dan dedaunan kering.

Selain aktivitas penduduk, faktor yang mempengaruhi jumlah sampah antara lain ukuran atau kepadatan penduduk, sistem pembuangan sampah, kondisi geografis, musim dan waktu, kebiasaan penduduk, teknologi, dan tingkat sosial ekonomi (Depkes, 1987) .

### **2.2.2 Kompos**

Kompos atau pupuk organik umumnya berbahan dasar dari sampah organik. Kompos adalah pupuk organik (alami) yang dibuat dari pakan atau bahan organik lainnya, terutama kotoran hewan, yang ditambahkan untuk mempercepat proses penguraian. Jika diinginkan, dapat juga ditambahkan pupuk buatan pabrik seperti urea (Wield, 2004).

Banyak keuntungan yang didapat dengan menggunakan pupuk kompos atau organik, disamping menekan biaya produksi karena harganya yang murah dan bisa dibuat sendiri. Selain itu dengan menggunakan pupuk organik bisa mengembalikan sifat tanah, sehingga tanah akan menjadi subur kembali. Unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik merupakan salah satu faktor yang menunjang

pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Penggunaan pupuk untuk meningkatkan produksi tanaman tersebar luas, dan para petani menganggap pupuk dan metode pemupukan sebagai bagian penting dari aktivitas pertanian (Anonim, 2007).

Banyak faktor yang mempengaruhi proses pembuatan kompos, baik biotik maupun abiotik (Unus, 2002). Faktor-faktor tersebut antara lain:

1. Pemisahan bahan

Bahan-bahan yang sekiranya lambat atau sukar untuk didegradasi/diurai harus dipisahkan/diduakan, baik yang berbentuk logam, batu, maupun plastik. Bahkan, bahan-bahan tertentu yang bersifat toksik serta dapat menghambat pertumbuhan mikroba, harus benar-benar dibebaskan dari dalam tumpukan bahan, misalnya residu pestisida.

2. Bentuk bahan

Semakin kecil dan homogen bentuk bahan, semakin cepat dan baik pula proses pengomposan. Karena dengan bentuk bahan yang lebih kecil dan homogen, lebih luas permukaan bahan yang dapat dijadikan substrat bagi aktivitas mikroba. Selain itu, bentuk bahan berpengaruh pula terhadap kelancaran difusi oksigen yang diperlukan serta pengeluaran CO<sub>2</sub> yang dihasilkan.

3. *Nutrien*

Untuk aktivitas mikroba didalam tumpukan sampah memerlukan sumber nutrisi karbohidrat, misalnya antara 20% - 40% yang digunakan akan diasimilasikan menjadi komponen sil dan CO<sub>2</sub>, kalau dibandingkan sumber nitrogen dan sumber karbohidrat yang terdapat didalam (C/N- resio) = 10:1. Untuk proses pengomposan nilai optimum adalah 25 : 1, sedangkan maksimum 10 : 1.

4. Kadar air dan bahan

Tergantung pada bentuk dan jenis bahan, misalnya, kadar air optimum didalam pengomposan bernilai antara 50 – 70, terutama selama proses fase pertama. maka pengolahan sampah dapat dilakukan secara *preventive*, yaitu memanfaatkan sampah salah satunya seperti pengomposan (Damanhuri, 1988).

### 2.2.3 Desain Produk

Proses pengembangan konsep mencakup kegiatan sebagai berikut: Mengidentifikasi kebutuhan pelanggan, menentukan spesifikasi target, pembuatan konsep, pemilihan konsep, pengujian konsep, menentukan spesifikasi akhir, perencanaan proyek, analisis ekonomi, analisis produk kompetitif, dan pembuatan prototipe (Ulrich, 2001).

Perancangan peralatan dan produk yang memerlukan kehadiran manusia sebagai operator atau pengguna produk harus mempertimbangkan faktor kemampuan, ketrampilan, dan keterbatasan manusia (Sutalaksana, 1979). Metode untuk menetapkan desain produk terdiri beberapa tahap, yaitu:

1. Membuat skema produk.
2. Mengelompokkan elemen-elemen yang terdapat pada skema.
3. Membuat rancangan geometris yang masih kasar.

Dalam membuat desain produk harus berdasarkan kemampuan kebolehan dan keterbatasan manusia, maka apabila manusia sebagai operator atau memakai produk (sutjana, 2006) maka desain produk tersebut hendaknya sebagai berikut :

1. Memiliki petunjuk operasional yang sederhana dan jelas.
2. Memiliki sistem pengaman yang baik.
3. Terdapat peringatan atau tanda bahaya bahwa mesin atau peralatan kerja tidak berjalan dengan baik, atau dapat menimbulkan bahaya.
4. Memiliki standard yang sama untuk tanda yang sama seperti :
  - a. Merah = Stop
  - b. Kuning = Hati-hati
  - c. Hijau = Jalan.
5. Display harus sederhana, mudah dimengerti, jelas dilihat atau dibaca.

6. Kontrol harus jelas, sederhana, mudah dimengerti serta mudah dioperasikan.
7. Perawatannya mudah dan murah.
8. Bidang kerja bisa disesuaikan.
9. Memperhatikan ketebatasan yang dimiliki pemakai.

Sedangkan untuk menilai suatu hasil akhir dari produk sebagai kategori nilai desain yang baik, biasanya ada tiga unsur yang mendasari yaitu :

1. Fungsional
2. Estetika
3. Ekonomi

Banyak upaya rekayasa yang dianggap sangat berhasil oleh para insinyur ternyata tidak memuaskan bagi pengguna operasional, Karena pengguna tidak memperhatikan faktor manusia sebagai pengguna (sutjana, Desain produk dan pesikonya., 2006).

#### **2.2.4 Aluminium**

Aluminium merupakan salah satu material yang umum digunakan dalam industri karena ringan, sangat tahan korosi, kepadatan rendah, mudah dibentuk, serta memiliki konduktivitas termal dan listrik. Namun aluminium mempunyai kekurangan, salah satunya adalah material aluminium jadi yang berbentuk batangan persegi atau silinder masih sangat kasar, dan peleburan aluminium tidak akan menghasilkan kekerasan permukaan yang halus (halimy, 2022).

### 2.2.5 Kapasitas produksi

Untuk mengetahui seberapa besar kapasitas produksi maka dihasilkanlah perhitungan agar mempermudah menghitung kapasitas mesin/alat. (Prayogo T, 2020)

$$ka = \frac{B0}{t} \times 3600$$

Keterangan :

Ka = Kapasitas alat

B0 = Massa caahan daun yang keluar dari mesin

t = waktu

### 2.2.6 Efisiensi daun tercacah (EDT)

Untuk melihat seberapa efisiensi suatu alat atau mesin maka diperlukan perhitungan yang dilakukan agar mesin dapat bekerja lebih optimal (sutrisna A.dkk,2019).

$$EDT = \frac{BDT}{BDST} \times 100 \%$$

Keterangan :

EDT = Efisiensi daun tercacah ( Kg )

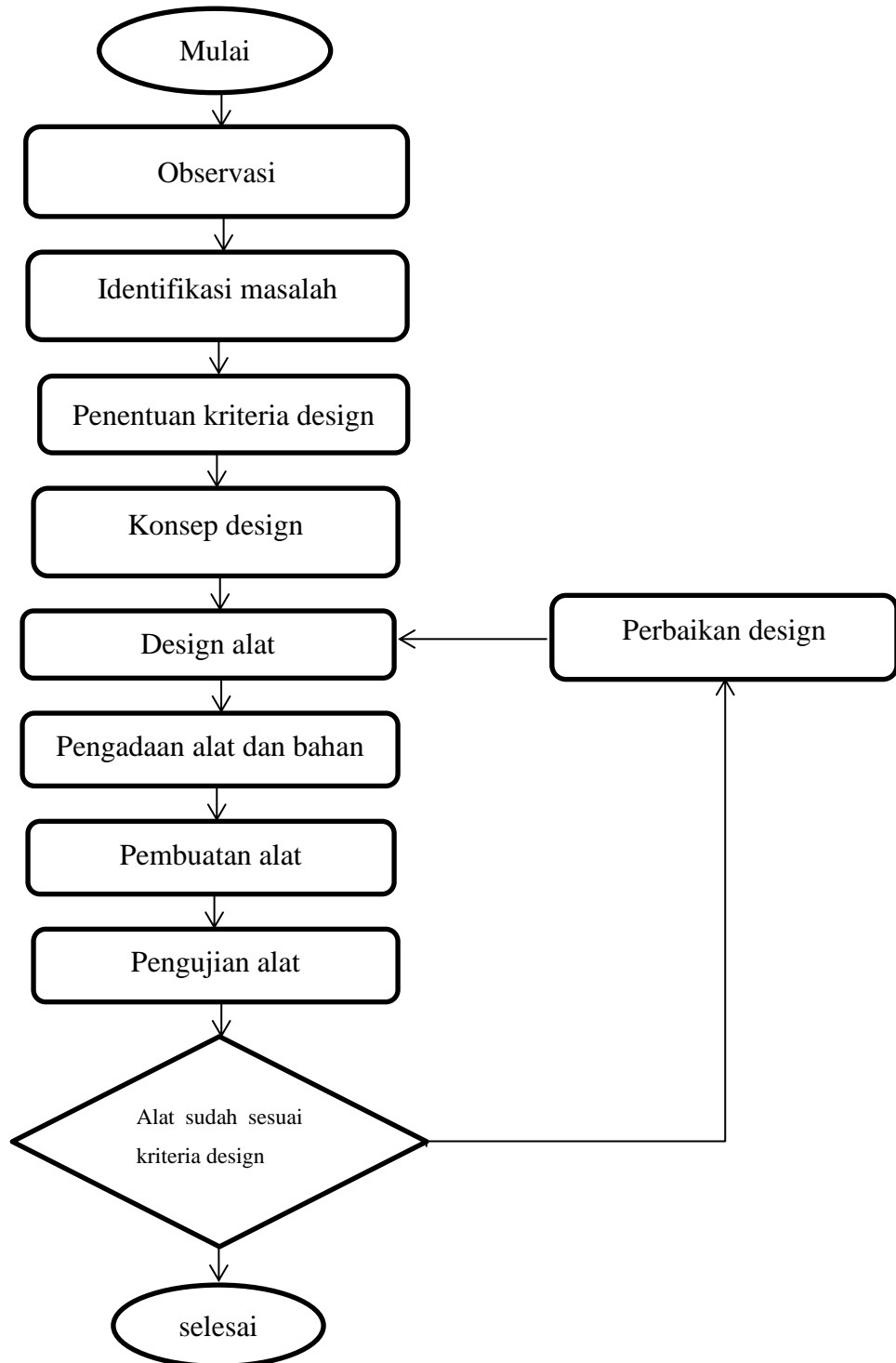
BDT = Berat daun tercacah ( Kg )

BDST = Berat daun sebelum tercacah ( Kg )

# BAB 3

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Alur Penelitian



3.1 Alur penelitian

Berikut Alur penelitian alat pencacah daun dari munculnya ide pertama, perencanaan identifikasi masalah, penentuan kriteria desain, konsep Desain, desain alat, pengadaan alat dan bahan, pembuatan alat, pengujian alat, alat sesuai kriteria desain, dan perbaikan desain.

### **3.1.1 Observasi**

Observasi yang pertama adalah mengunjungi Dusun Bangunsari untuk mengamati kondisi lingkungan sekitar. Hasil dari pengamatan yang dilakukan adalah sampah organik yang ada dilingkungan Dusun Bangunsari hanya menumpuk dan menyebabkan kurang terjaganya kebersihan lingkungan. Selain itu melakukan wawancara pada tanggal 3 Oktober 2023 kepada kelompok wanita tani yang bernama “Sari Makmur”. Kelompok tersebut berdiri tahun 2015 bergerak dibidang pertanian yang beranggotakan ibu-ibu warga Bangunsari.

Hasil dari wawancara kelompok wanita tani tersebut didapatkan bahwa jumlah sampah daun rata-rata yang dihasilkan 25 Kg/Hari terdiri dari daun basah dan kering. Kelompok tersebut juga mengatakan berkeinginan memiliki alat pencacah pribadi (atas nama kelompok). Alat pencacah yang mampu mencacah ranting serta daun yang ada disekitar (daun klerecede, daun pepaya, daun kacang tanah), dengan kriteria ringan dan kuat berkisar 20-25 Kg serta dapat dioperasikan oleh ibu-ibu kelompok wanita tani yang berusia 40-60 dan tinggi 155-165 cm.

Alat yang diinginkan kelompok wanita tani menggunakan penggerak motor listrik sehingga mudah digunakan oleh ibu-ibu dan hemat tenaga. Listrik yang tersedia dikelompok tani berkapasitas 1300 Watt.

Setelah melakukan wawancara kepada kelompok wanita tani dilanjutkan dengan melihat referensi alat pencacah daun baik secara langsung maupun melalui jurnal-jurnal. Contoh Alat pencacah yang dilihat secara langsung didaerah kota Yogyakarta yang mana alat tersebut sedang digunakan oleh seorang pekerja. Alat tersebut menggunakan motor diesel.

Disamping itu melihat juga di jurnal berbagai macam alat pencacah daun berukuran kecil dan besar baik bertenaga motor diesel maupun bertenaga motor listrik.

### **3.1.2 Identifikasi masalah**

Setelah melakukan observasi didapatkan beberapa hal yang menjadi permasalahan di lingkungan masyarakat dusun Bangunsari yaitu sampah daun yang ada tidak memberi manfaat kepada masyarakat. Padahal sampah organik bila dimanfaatkan dengan cara diolah dapat digunakan sebagai pupuk organik.

Adanya keinginan dari kelompok untuk memiliki alat pencacah yang ringan dan kuat serta mudah dioperasikan oleh anggota kelompok wanita tani. Untuk menggerakkan Alat tersebut dengan listrik berdaya 1300 Watt.

### **3.1.3 Penentuan kriteria Desain**

Faktor faktor menetapkan kriteria Desain diantaranya pengguna alat adalah ibu-ibu berusia 40-60 tahun dengan tinggi rata-rata 155-165 cm. berat alat 20-25 Kg. alat mudah untuk dipindahkan dari satu tempat ketempat lain oleh ibu-ibu dengan mudah. kapasitas alat untuk menampung daun sekitar 25 Kg perhari. Daya listrik yang ada dikelompok wanita tani 1300 Watt.

### **3.1.4 Konsep Desain**

Setelah mendapatkan kriteria Desain terdapat 3 konsep alat yang akan digunakan :

1. Konsep desain 1 motor listrik yang menggerakkan pisau berada didalam kotak dan posisi motor listrik vertikal menghadap corong masuknya daun dan posisi roda bisa disetting ketinggiannya.
2. Konsep desain 2 berbentuk tabung untuk tempat pencacah daun dan posisi pisau satu poros dengan motor listrik . untuk posisi motor listrik

dibawah tabung. Terdapat juga dua buah roda untuk memindahkan dan tuas untuk mendorong alat dibelakang.

3. Konsep desain 3 berbentuk persegi yang disetiap kakinya terdapat roda. untuk menyalurkan tenaga dari motor listrik ke pisau menggunakan Vbelt. Untuk daun yang akan dicacah dimasukkan ke corong yang ada diatas pisau.

### **3.1.5 Desain alat**

Setelah mendapatkan 3 konsep desain maka dipilihlah 1 konsep desain yang menjadi pertimbangan dari kriteria yang sudah ditentukan. Yaitu konsep desain ke tiga. Pemilihan konsep desain ke tiga dikarenakan kestabilan alat saat digunakan serta mudah dipindahkan oleh ibu-ibu. posisi roda yang ada disetiap kaki menjadikan alat stabil serta mudah dipindahkan. Posisi motor listrik yang tidak langsung satu poros dengan pisau membuat motor listrik lebih tahan lama dan menghindari percikan sisa-sisa potongan daun/ranting untuk masuk ke motor listrik.

### **3.1.6 Pengadaan alat dan bahan**

Untuk membuat alat yang telah ditentukan maka memerlukan beberapa alat dan bahan. Alat yang digunakan berupa las listrik, alat pelindung diri, gerinda tangan dan gerinda duduk, palu besi, timbangan, meteran, penggaris, laptop, bor listrik, untuk bahan yang digunakan besi holo, besi unip, besi, besi stainless, motor listrik, roda, pully, Vbelt.

### **3.1.7 Pembuatan alat**

Pembuatan alat dilakukan setelah Desain selesai. Selanjutnya melakukan pengadaan alat dan bahan. Setelah alat dan bahan sudah siap maka pembuatan alat dimulai. Yang pertama memotong besi unip untuk dasar alat kemudian dilas berbentuk sesuai desain selanjutnya memotong besi holo untuk kerangka alat. Setelah itu memotong dan membentuk besi stainless sesuai desain lalu mengelasnya. Untuk dudukan motor listrik menggunakan besi unip sejajar dengan dasar alat dan motor listrik dengan

poros pisau dihubungkan dengan Vbelt dan pully. Untuk corong masuknya daun berada diatas pisau serta untuk keluarnya daun terdapat corong yang berbentuk untuk tempat karung ukuran 50 Kg.

### **3.1.8 Pengujian alat**

Proses pengujian alat dilakukan setelah proses pembuatan selesai dan sesuai dengan Desain. Pengujian alat ini menggunakan daun yang ada dikelompok wanita tani Sari Makmur didusun Bangunsari. Untuk pengujian membutuhkan beberapa jenis daun yaitu daun kleresede, daun pepaya, daun kacang tanah. Pengujian ini dilakukan untuk melihat hasil potongan dari alat yang menjadi pertimbangan pengolahan sampah daun serta kapasitas penggunaan alat dengan jumlah daun 1 kg dan 10 kg untuk melihat efisiensi penggunaan alat.

### **3.1.9 Alat sesuai kriteria desain**

Setelah melakukan proses dari Desain, pembuatan alat sampai pengujian alat sudah sesuai dengan kriteria Desain maka alat dinyatakan sudah siap digunakan oleh kelompok tani wanita. Bila hasil dari cacahan belum sesuai maka alat dilakukan perbaikan terlebih dahulu.

### **3.1.10 Perbaikan Desain**

Setelah dilakukan pengujian dan hasil cacahan belum sesuai dengan kriteria Desain maka dilakukan perbaikan Desain agar hasil cacahan sesuai dengan kriteria Desain.

### **3.1.11 Selesai**

## **3.2 Peralatan**

Setelah melakukan serangkaian desain maka selanjutnya proses pembuatan alat, untuk menunjang pembuatan alat maka dibutuhkan

beberapa peralatan kerja meliputi : las listrik, alat keselamatan saat pengelasan, gerinda, meteran, bor listrik, palu besi. Berikut alatnya :

### 3.2.1 Laptop

Dalam perancangan ini membutuhkan alat untuk mendesain, alat yang digunakan untuk mendesain adalah Laptop, laptop yang digunakan dengan merek lenovo G40 seperti pada gambar 3-2.



Gambar 3-2 laptop

### 3.2.2 Mesin las listrik

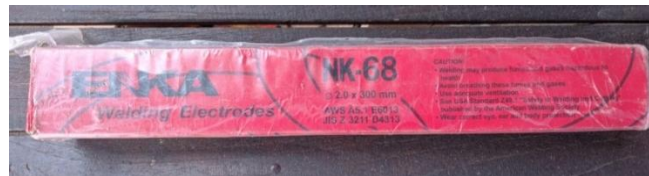
Dalam perancangan ini menggunakan besi dan untuk menyambungkan besi agar menjadi kerangka yang kuat maka menggunakan las, Mesin las yang digunakan untuk mengelas adalah dengan merk RHINO HT-160A dengan spesifikasi 70 Ampere. Untuk body mesin yang dibuat menggunakan stainless. maka proses pengelasan menggunakan las argon. Mesin las keduanya dapat dilihat seperti pada gambar 3-3



Gambar 3-3 las listrik dan las argon

### 3.2.3 Kawat las besi 2 mm

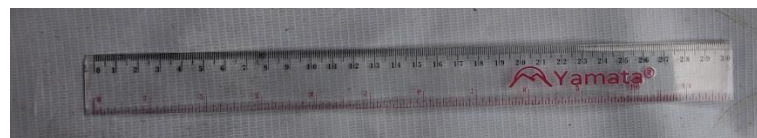
Dalam perancangan ini membutuhkan las listrik. Maka untuk mengefektifkan hasil pengelasan maka membutuhkan kawat las. Dengan Kawat las besi ukuran 2 mm hasil las akan baik karena besi yang digunakan berukuran 4 X 6 mm. dapat dilihat seperti pada gambar 3-4.



Gambar 3-4 Kawat las

### 3.2.4 Meteran dan penggaris

Dalam perancangan ini untuk menyusun dan mengukur benda kerja agar sama panjang maka menggunakan Meteran. Meteran untuk mengukur panjang yang ditentukan sebelum dan sesudah dipotong serta mengukur panjang setelah dilakukan pengelasan agar sama panjang. untuk mengetahui panjang daun yang akan kita cacah maka menggunakan penggaris ber ukuran 30 cm supaya lebih fleksibel dalam pengukuran daun. dapat dilihat seperti pada gambar 3-6 .



Gambar 3- 6 Meteran dan Penggaris

### 3.2.5 Gerinda

Dalam perancangan ini menggunakan besi yang keras dan panjang maka untuk membentuk benda kerja yang dan sesuai desain maka menggunakan

gerinda duduk untuk memotong besi maupun untuk gerinda tangan untuk merapikan sisa pengelasan. yang dapat dilihat seperti pada gambar 3-7 .



Gambar 3-7 gerinda

### 3.2.6 Bor listrik

Dalam perancangan ini menggunakan besi pada setiap permukaannya. untuk membuat lubang baut/bearing supaya sesuai dengan desain yang sudah direncanakan. maka menggunakan bor listrik untuk membuat lubang tersebut. dapat dilihat pada gambar 3-8 .



Gambar 3-8 bor listrik

### 3.2.7 Palu las

Pada perancangan ini menggunakan las listrik, disetiap lelehan las listrik akan menghasilkan kerak pada saat las sudah dingin. maka memerlukan Palu las untuk menghilangkan kerak pada benda kerja yang sudah dilas tersebut sehingga nampak hasil lasnya. dapat dilihat pada gambar 3-10.



Gambar 3-10 palu las

### 3.2.8 Apron / baju las

Dalam perancangan ini menggunakan las listrik maka untuk keselamatan kerja saat melakukan pengelasan menggunakan Apron / baju las untuk melindungi badan saat melakukan pengelasan. sarung tangan untuk melindungi tangan saat melakukan pengelasan serta menggunakan helm las untuk melindungi percikan saat melakukan pengelasan yang dapat dilihat pada gambar 3-11.



Gambar 3-11 apron /baju las dan sarung tangan

## 3.3 Bahan

Setelah alat-alat yang digunakan sudah terkumpul maka menyiapkan juga bahan-bahan yang akan dijadikan alat pencacah daun, meliputi diantaranya besi un, besi holo, roda, Vbelt, pisau, pully, plat stanless. Yang dapat dilihat sebagai berikut :

### 3.3.1 Besi un

Besi un panjang 6 meter digunakan untuk pondasi alat serta bisa menahan alat saat digunakan dapat dilihat pada gambar 3-14



Gambar 3 – 14 besi unp

### 3.3.2 Besi holo

Besi holo dengan panjang 6 meter digunakan untuk membuat kerangka alat sehingga dapat menopang *hopper* atas dan bawah dapat dilihat pada gambar 3 – 15 .



Gambar 3- 15 besi holo

### 3.3.3 Pisau rumput

Pisau digunakan untuk memotong daun saat daun dimasukkan ke dalam *hopper* atas dapat dilihat pada gambar 3-16.



Gambar 3-16 pisau rumput

### 3.3.4 Besi

Besi digunakan untuk poros pisau untuk memotong daun yang dimasukkan ke *hopper* dapat dilihat pada gambar 3-17.



Gambar 3-17 besi

### 3.3.5 Bearing

Bearing digunakan untuk menahan poros pisau yang dibaut dengan kerangka dapat dilihat pada gambar 3-18.



Gambar 3-18 bearing

### 3.3.6 Plat stainless

Plat stainless digunakan untuk membuat *hopper* atas dan bawah dapat dilihat pada gambar 3-20.



Gambar 3-20 plat stainless

### 3.3.7 Motor listrik

Motor listrik yang digunakan dengan spesifikasi 1 *horsepower* yang digunakan memiliki tegangan 220 volt, daya masukan 750 watt, frekuensi 50 Hz dapat dilihat pada gambar 3-21.



Gambar 3-21 motor listrik 1 HP 220 V 750 Watt 50 Hz

### 3.3.8 Vbelt

Vbelt digunakan untuk menyalurkan tenaga dari motor listrik ke poros pisau dapat dilihat pada gambar 3-22.



Gambar 3-22 Vbelt

### 3.3.9 Roda

Roda ukuran 12 in digunakan untuk menopang secara keseluruhan alat serta mempermudah untuk memindahkan alat dari satu tempat ketempat lain dapat dilihat pada gambar 3-23.



Gambar 3-23 roda ukuran 12 in

### 3.3.10 Pully

Pully digunakan untuk menyalurkan putaran dari motor listrik ke poros pisau serta tempat untuk vbelt dapat dilihat pada gambar 3-24.



Gambar 3-24 Pully

### 3.3.11 Kabel ukuran

Kabel digunakan untuk menyalurkan listrik dari arus ac listrik rumah ke motor listrik dapat dilihat pada gambar 3-25.



Gambar 3-25 kabel

### 3.3.12 Baut, ring dan mur ukuran 12 panjang 10 cm,5 cm,3cm

Baut, ring dan mur ukuran 12 mm dengan panjang 10 cm, 5 cm, 3 cm digunakan untuk mengunci dengan rangka benda kerja dengan alat pendukung yang dapat dilihat pada gambar 3-26.



Gambar 3-26 baut,ring dan mur ukuran 12 panjang 10 cm, 5 cm 3 cm

### **3.3.13 Steker / jack**

Steker / jack digunakan untuk mempermudah apabila akan menghubungkan antara arus listrik rumah atau arus listrik pln dengan kabel motor listrik yang dapat dilihat pada gambar 3-29.



Gambar 3-29 steker / jack

## **BAB 4**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

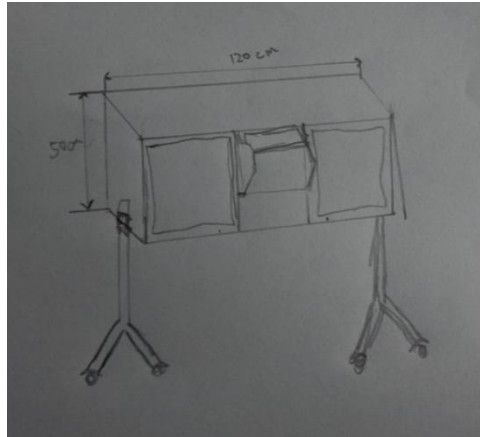
#### **4.1 Hasil Observasi**

Berdasarkan pengamatan langsung di lapangan, ditemukan bahwa banyaknya sampah dedaunan kering diolah dengan cara dibakar, yang berdampak negatif bagi lingkungan. Proses pembakaran ini mencemari udara dengan asap yang dapat terhirup oleh manusia dan hewan. Selain itu, sisa-sisa pembakaran dapat mencemari tanah dan air tanah, yang pada akhirnya bisa masuk ke dalam rantai makanan manusia melalui tanaman dan hewan ternak. Sebagai alternatif, sampah daun kering dapat diolah menjadi kompos, yang merupakan pupuk ekologis dan ramah lingkungan. Metode ini dapat mengurangi jumlah sampah dedaunan kering di tempat pembuangan akhir. Daun yang ada bisa lebih bermanfaat bila saat menjadi pupuk sama besar dan mudah bercampur dengan tanah. Untuk menjadikan daun menjadi kompos maka diperlukan trobosan baru yang dapat merubahnya yaitu dengan membuat sebuah alat yang dapat mencacah daun. Alat ini yang mudah dioperasikan dan dapat memotong beberapa jenis daun sehingga saat digunakan secara efektif dan efisien. alat yang dibuat dapat juga dioperasikan oleh siapapun dan mudah dipindahkan.

#### **4.2 Konsep desain**

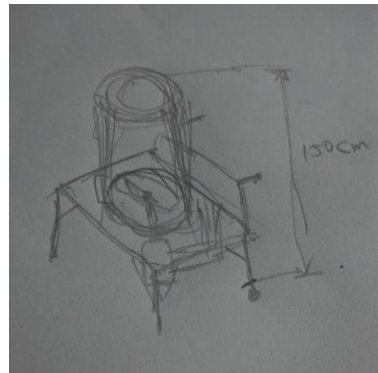
Adapun konsep Desain peletakan posisi pisau pada mesin pencacah daun adalah sebagai berikut :

Konsep desain 1 dimana dinamo motor yang menggerakkan pisau berada didalam kotak dan posisi motor listrik diatas sehingga pada saat digunakan daun yang dimasukkan melalui corong akan terpotong oleh daun lalu potongan daun langsung kebawah dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 konsep Desain 1

Konsep Desain 2 dimana dinamo motor yang menggerakkan pisau berada dibawah pisau yang dipasang di tabung sehingga pada saat digunakan daun yang sudah terpotong akan menumpuk disekitar pisau dan keluar melalui corong dari alat tersebut dapat dilihat pada gambar 4.2.



gambar 4.2 konsep Desain 2

Konsep Desain 3 dimana dinamo motor yang menggerakkan pisau berada dibawah melalui v-belt sehingga pada saat pemotongan daun pisau bisa secara keseluruhan dan daun bisa langsung keluar dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 konsep Desain 3

Desain	Mudah dipindahkan	Perawatan mudah	Bisa dioperasikan ibu-ibu	Kuat	Jumlah
Desain 1	60	70	80	50	260
Desain 2	70	60	80	80	290
Desain 3	80	70	80	80	310

Range nilai dari 10 – 100.

Pada desain 1 memiliki resiko akan jatuh pada saat digunakan dan pada saat dipindahkan akan kesulitan pada saat memindahkan. Pada desain2 memiliki resiko motor listrik akan mudah rusak karena air yang ada didaun akan langsung ke motor listrik. Sehingga dari ketiga konsep desain memilih Pada Desain 3 dikarenakan posisi dinamo yang mempunyai tempat sendiri dan pada saat pemotongan daun bisa langsung keluar. Penggunaan pulley dan v-belt dan hopper atas dapat dibuka jika adan melakukan perawatan pada pisau.

### 4.3 Hasil Desain Mesin

Hasil pemilihan desain alat dari ketiga konsep adalah desain nomer 3. Perangkat lunak yang digunakan untuk merancang Desain pencacah daun adalah aplikasi solidwork.

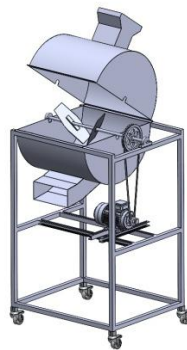
Desain mesin pencacah daun yang pemasangan dinamo terpisah dengan posisi pisau, memiliki resiko sangat kecil untuk terkena air dari daun dan jatuh saat digunakan karena kekuatan dari tiang sama besar dan beban dibagi secara merata dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Desain 3

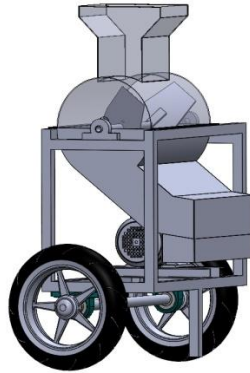
### 4.4 Penyempurnaan Desain

Hasil pemilihan dari 3 Desain yang sesuai dengan kebutuhan kriteria Desain yang akan digunakan dapat dilihat pada gambar 4.7



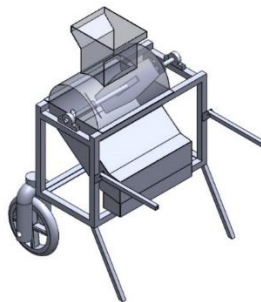
Gambar 4.7 Desain x

Desain yang sudah diperbaiki untuk digunakan disegala kondisi tanah serta tinggi alat / mesin sesuai dengan rata-rata tinggi yang akan menggunakan dapat dilihat pada gambar 4.8



Gambar 4.8 Desain y

Desain yang sudah disempurnakan dari Desain sebelumnya dan sudah sesuai dengan pengguna serta sesuai kebutuhan dan lingkungan sekitar kelompok tani, desain tersebut adalah mengacu pada alat yang akan diproduksi.



Gambar 4.9 Desain z

## 4.5 Pemilihan bahan dan pembuatan mesin

Proses pemotongan besi holo ukuran 4x6 dengan tebal 1,9 mm yang bertujuan agar rangka dapat lebih kokoh, mempermudah proses pengelasan dan baut bearing dapat dipasang dengan lebih mudah dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Proses Pemotongan Besi Holo

Proses pengelasan yang dilakukan dan kerangka bawah mesin pencacah daun dapat dilihat pada gambar 4.11



Gambar 4.11 Proses Pengelasan

Menunjukkan hasil pengelasan kerangka bawah dan kerangka atas mesin pencacah daun dapat dilihat pada gambar 4.12



Gambar 4.12 Hasil Pengelasan

## Hasil perancangan

Setelah membuat desain gambar teknik dilanjutkan dengan pembuatan alat pencacah daun berdasarkan perkiraan perhitungan yang dilakukan sebelumnya, sehingga kesalahan dalam pembuatan alat dapat diminimalisir dan mempercepat proses pembuatan alat. Gambar 4.13 merupakan hasil akhir dari pembuatan alat. Pada alat yang telah dibuat ditambahkan beberapa bagian yang berbeda dengan desain yang direncanakan sebelumnya dikarenakan beberapa alasan diantaranya putaran pisau yang cepat mengakibatkan cacahan terlempar keluar sehingga belum sempat kecacah oleh pisau, untuk menanganinya hal tersebut dibuatlah penutup disekitar pisau yang terbuat dari plat sehingga saat daun belum terpotong tertopang diatas plat dan kemudian kepotong oleh daun, kemudian untuk saat daun keluar makan dibagian saluran ditambah strimin untuk menyaring daun yang masih berukuran besar dan yang kecil untuk dicacah kembali bila ukuran masih besar dan apabila sudah kecil akan keluar dan masuk di tempat yang telah tersedia :



Gambar 4.13 Mesin Pencacah Daun

### 4.6 Hasil pengujian

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan didapatkan hasil cacahan daun sebagai berikut :



Gambar 4.14 Daun Sebelum Dicacah

Setelah mengukur panjang masing-masing daun selanjutnya dilakukan pengujian ke mesin pencacah daun. Percobaan dilakukan setiap daun secara bergantian dengan daun yang lain.



Gambar 4.15 Hasil cacahan daun kleresede



Gambar 4.16 Hasil cacahan daun kacang tanah



Gambar 4.17 Hasil cacahan daun pepaya

Setelah melakukan percobaan dari hasil cacahan masih kurang dan masih berukuran besar dari yang diharapkan yaitu kurang dari 2 cm maka perlu dilakukan penyempurnaan desain yang sebelumnya untuk mendapatkan hasil sesuai yang diharapkan. Penyempurnaan Desain yang dilakukan disekitar pisau pencacah yang masih banyak rongga atau space yang membuat daun yang dimasukkan kedalam alat tidak terpotong dengan baik, maka peneliti menambahkan plat besi disekitar pisau untuk mempersempit ruang disekitar pisau. Berikut penyempurnaan Desain yang dilakukan.



Gambar 4. 18 Ruang disekitar pisau



Gambar 4.19 Simulasi rencana penambahan pada ruang sekitar pisau dengan kardus



Gambar 4.20 Plat untuk penambahan berukuran 15 cm



Gambar 4.21 Hasil penambahan plat disekitar pisau

Pada gambar 4.18 merupakan ruangan disekitar pisau sebelum penambahan plat besi, pada gambar 4.19 merupakan simulasi menggunakan kardus disekitar pisau yang berguna bila pisau digerakkan bisa mengetahui bagian yang terkena pisau. Gambar 4.20 merupakan plat besi yang digunakan untuk penambahan disekitar pisau. Gambar 4.21 merupakan hasil dari penambahan plat disekitar pisau dan untuk menopang daun sebelum tercacah pisau dan setelah dimasukkan dari atas.

Setelah dilakukan penyempurnaan pada alat maka melakukan percobaan pengujian pada alat pencacah daun tersebut, daun yang digunakan sama seperti pada percobaan pertama yaitu daun kleresede, daun kacang tanah dan daun pepaya. Merupakan hasil dari percobaan yang telah dilakukan sebagai berikut :

Hasil pencacahan dari daun kleresede yang alat nya sudah disempurnakan dan dari hasil sudah lebih baik dari yang sebelumnya serta cacahan sudah sama besar dan pada daun yang berukuran paling besar 2,5 cm dapat dilihat pada gambar 4.22.



Gambar 4.22 Hasil Cacahan Daun kleresede

Pencacahan dari daun kacang tanah dapat dilihat pada gambar 4.23



Gambar 4.23 Hasil Cacahan Daun kacang tanah

Hasil cacahan dari daun pepaya dan ukuran sudah sama besar serta ukuran paling besar 3 cm dapat dilihat pada gambar 4.24



Gambar 4.24 Hasil cacahan daun pepaya

## 4.7 Analisis dan perhitungan

### 4.7.1 Berat daun

Setelah dilakukan percobaan pertama yang belum maksimal. maka selanjutnya dilakukan percobaan yang kedua dimulai dari berat masing –masing daun yaitu 1000 gram. kemudian dilakukan pencacahan antara sebelum dicacah, setelah dicacah dan sisa-sisa yang tidak tercacah. Dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 4.25 Daun yang akan dicacah



Gambar 4.26 Berat daun sebelum dicacah



Gambar 4.27 Berat output daun tidak tercacah



Gambar 4.28 Berat output daun tercacah

Pada gambar 4.25 menunjukkan 3 sampel daun yang telah dihitung dan akan dicacah, pada gambar 4.26 adalah berat daun sebelum dilakukan proses pencacahan dan 4.27 menunjukkan berat daun setelah dilakukan proses pencacahan menggunakan mesin pencacah, untuk gambar 4.28 menunjukkan hasil pencacahan.

#### 4.7.2 Perhitungan kapasitas dan efisiensi mesin

Pengujian untuk menghitung kapasitas daun dilakukan sebanyak 3 X dengan berat yang sama yaitu 1000 gram dapat dilihat pada tabel 4.1 :

Tabel 4.1 Hasil pengujian cacahan daun

Percobaan	Input ( Gram )	Output ( Gram )	Waktu ( Detik )
1	1000	625	47
2	1000	685	41
3	1000	707	41
Rata-Rata	1000	672	43

Kapasitas produksi dihitung dengan memasukkan dau kering secara bertahap kedalam mesin pencacah daun dan mencatat waktu yang diperlukan. Hasil pencacahan daun kering dinyatakan dengan kg/jam, dihitung dengan rumus :

1. Kapasitas produksi

$$ka = \frac{B0}{t} \times 3600$$

Keterangan :

Ka = Kapasitas alat

B0 = Massa cacahan daun yang keluar dari mesin

t = waktu

Diketahui :

$$B_0 = 672 \text{ gram}$$

$$T = 43$$

$$K_a = \frac{672}{43} \times 3600 = 56.260,4651 \text{ gram / jam}$$

Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan maka mesin pencacah daun mempunyai kapasitas kerja 56,260 Kg/jam.

## 2. Efisiensi daun tercacah ( EDT)

$$EDT = \frac{BDT}{BDST} \times 100 \%$$

Keterangan :

EDT = Efisiensi daun tercacah ( Kg )

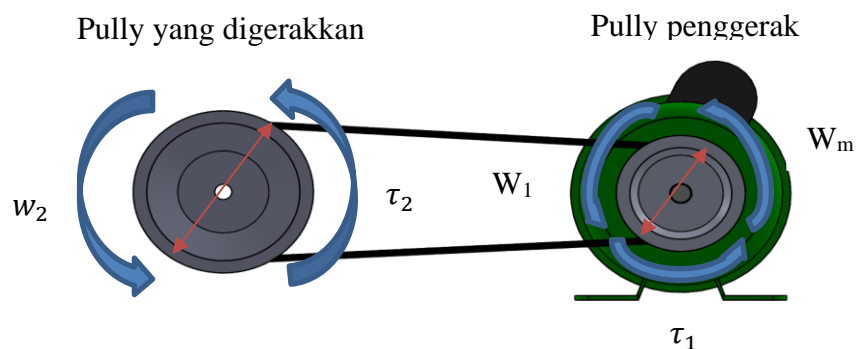
BDT = Berat daun tercacah ( Kg )

BDST = Berat daun sebelum tercacah ( Kg )

Diketahui :

$$EDT = \frac{0,67}{1} \times 100 \% = 67 \%$$

## 4.8 Kecepatan torsi output dan kecepatan pisau pencacah



Keterangan :

$w_1$  : kecepatan putar pully 1

$w_2$  : kecepatan putar pully 2

P : daya

$\tau_1$ : torsi pully 1

F : gaya (N)

$\tau_2$ : torsi pully 2

$r_1$  : jari-jari pully 1

$v_1$ : kecepatan linier pully 1

$r_2$  : jari-jari pully 2

$v_2$ : kecepatan linier pully 2

Persamaan yang akan dipakai :

$$V : W.r \qquad P : F. V$$

$$\tau_2 : \frac{\tau_1}{r_1} . r_2 \qquad \tau : F . r$$

Diketahui :

- motor listrik 1 hp : 746  $\frac{J}{s}$
- kecepatan putar motor listrik  $w_m$  : 1400 rpm
- $r_1 : \frac{3,4 \text{ cm}}{2} = 1,7 \text{ cm} : 0,017 \text{ m}$
- $r_2 : \frac{3,4 \text{ cm}}{2} = 1,7 \text{ cm} : 0,017 \text{ m}$

Perhitungan mencari input dari motor listrik :

$$w_m = w_1$$

$$1400 \text{ rpm} : w_1$$

$$\frac{1400 \text{ rpm} . 2 \pi}{60} : w_1$$

$$146,53 \text{ rad/s} : w_1$$

Setelah  $w_1$  sudah diketahui maka mencari  $\tau_1$  :

$$P : \tau_1 . w_1$$

$$\tau_1 : \frac{P}{w_1}$$

$$\tau_1 : \frac{746}{146,53}$$

$$\tau_1 : 5,1 \text{ Nm}$$

Setelah semua diketahui maka mencari torsi output pisau pencacah :

$$\tau_2 : \frac{\tau_1}{r_1} \times r_2$$

$$: \frac{5,1}{0,017} \times 0,017$$

$$\tau_2 : 5,1 \text{ Nm}$$

Kemudian setelah semua diketahui maka mencari kecepatan putar pully 2 :

$$v_1 : v_2$$

$$2,49 \text{ m/s} : v_2$$

setelah  $v_2$  diketahui maka mencari  $\omega_2$  :

$v_2 : \omega_2 \cdot r_2$  dirubah menjadi  $\frac{v_2}{r_2} : \omega_2$

$$\frac{v_2}{r_2} : \omega_2$$

$$\frac{2,49}{0,017} : \omega_2$$

$$146,53 \text{ rad/s} : \omega_2$$

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan dari pembuatan dan pengujian mesin pencacah daun yang telah dilakukan :

1. Mesin pencacah daun dapat mencacah daun dengan baik, memiliki kapasitas produksi sebesar 56 kg/jam dan dapat dioperasikan siapa saja.
2. Mesin pencacah daun menghasilkan ukuran cacahan daun yang kecil dan sesuai dengan rencana awal sebesar 20 mm dan kebanyakan ukuran daun berada dibawahnya.

#### **5.2 Saran atau penelitian selanjutnya**

1. Saran dari peneliti untuk penelitian selanjutnya yaitu :
  - a. Memperbaiki mekanisme alat agar ranting bisa ikut tercacah secara maksimal dengan cara menambah jumlah pisau.
  - b. Melakukan penyesuaian posisi saluran input dari posisi sudut yang optimal sehingga pada saat ranting/daun dimasukkan terpotong secara maksimal dan ketika memasukan daun ke input lebih mudah

## Daftar Pustaka

Azwar, Asrul. (1990). Pengantar ilmu kesehatan Lingkungan. Jakarta : Mutiara Sumber Widya

Depkes, RI., 1987. Pedomanbidang studi pembuangan sampah,akademi penilik kesehatan teknologi sanitasi (APKTS).Jakarta : Proyek Pengembangan PendidikanTenaga Sanitasi Pusat Departemen Kesehatan .

Direktorat PLP-PU Jakarta. 1989. Petunjuk umum perencanaan teknis persampahan. Jakarta: Direktorat PLP-PU.

Hidup, D. L. (2019). Pengertian dan pengelolaan sampah organik dan anorganik. tersedia Di <https://www.bulelengkab.go.id/detail/artikel/pengertian-dan-pengelolaan-sampah-organik-dan-anorganik-13> (5 Februari2020) Go to Reference in Article.

<https://www.laroslaptop.com/2017/02/jual-laptop-lenovo-g40-45-amd-a8-gaming.html>

Lagervist, A., and Chen, H., 1993. Control of two step anaerobic degradation ofmunicipal solid waste (MSW) by Enzyme Addition.wat Sci. Tech. 27 (2): 47-56.

Sutalaksana, I. Z., 1979. Teknik tata cara kerja. Departemen Teknik Industri.Bandung.ITB.

Sutjana, ID. P., 2006.33Desain produk dan pesikonya.Diakses tanggal 11 juni 2024 tersedia di [http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/perancangan%20mesin %20dan % resiko](http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/perancangan%20mesin%20dan%20resiko).

Sutrisna A. Dkk. 2019. Design Of Dry Leaves Shredder Machine Using Five Blades (Perancangan Mesin Penghancur Daun Kering Menggunakan Lima Mata Pisau. Journal Renewable Energy & Mechanics (Rem). Vol.02 No.02

Ubay. 2016. Pengertian Sampah Organik dan Anorganik Serta ContohnyaLengkap,<http://www.seputarpendidikan.com/2016/03/pengertian-sampah-organik-dan-anorganik-serta-contohnya-lengkap.html>

Unus, S., 2002. Pupuk organik kompos dari sampah, bioteknologi agroindustri.Bandung : Humaniora UtamaPress

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

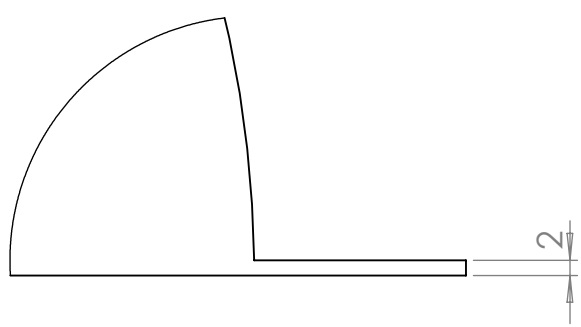
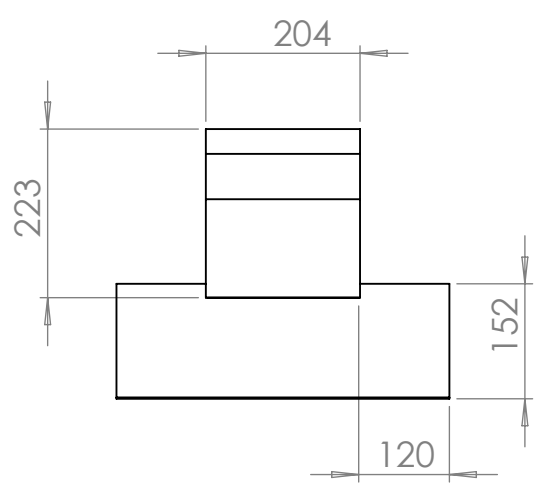
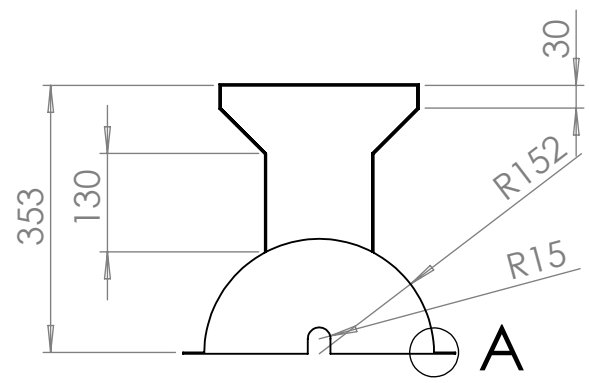
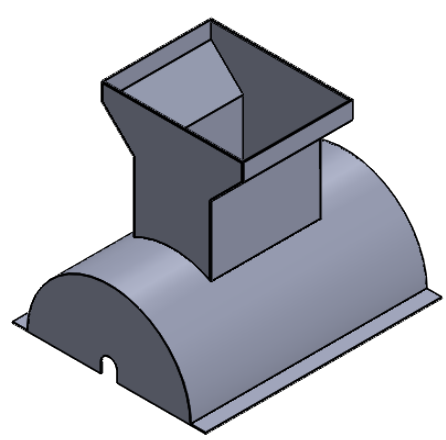
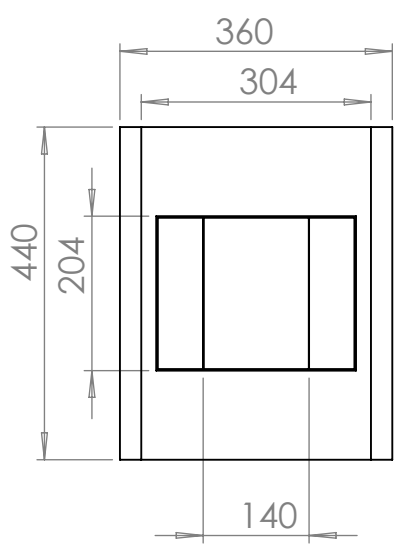
C

B

B

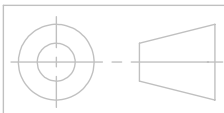
A

A



### DETAIL A

SCALE 1 : 1



Skala : 1 : 1  
 Satuan : mm  
 Tanggal : 14/02/2025

Digambar : Tri Mulyanto  
 NIM : 19525150  
 Diperiksa : Ir. Santo Ajie Dhewanto ST.,MM

Keterangan :

Teknik Mesin FTI UII

hopper atas

A4

4

3

2

1

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

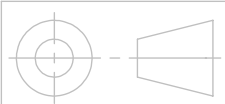
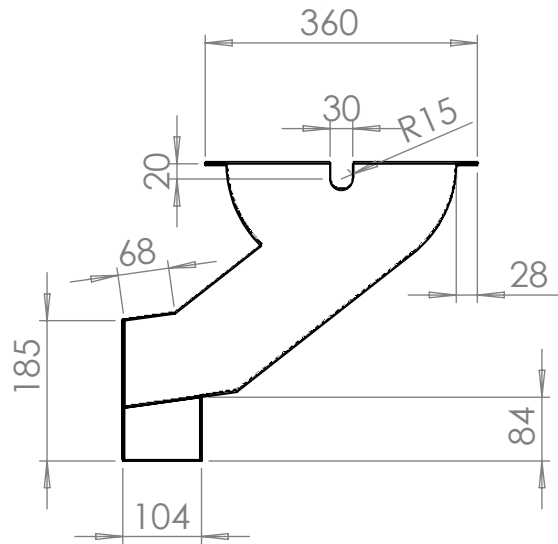
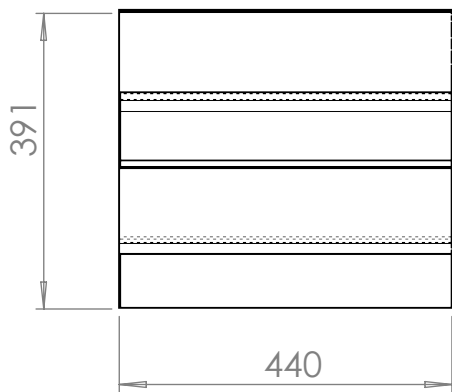
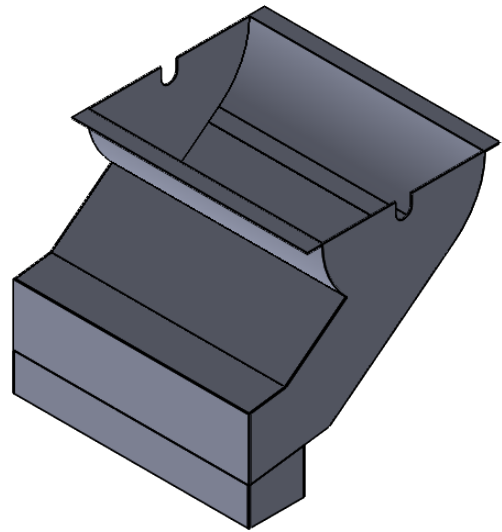
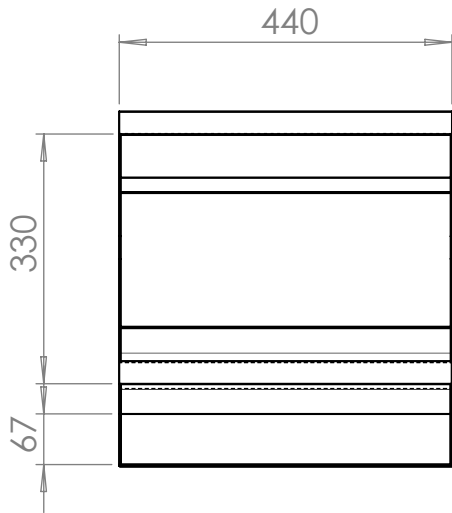
C

B

B

A

A



Skala : 1 : 1

Satuan : mm

Tanggal : 14/02/2025

Digambar : Tri Mulyanto

NIM : 19525150

Diperiksa : Ir. Santo Ajie Dhewanto ST.,MM

Keterangan :

Teknik Mesin FTI UII

hopper bawah

A4

4

3

2

1

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

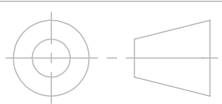
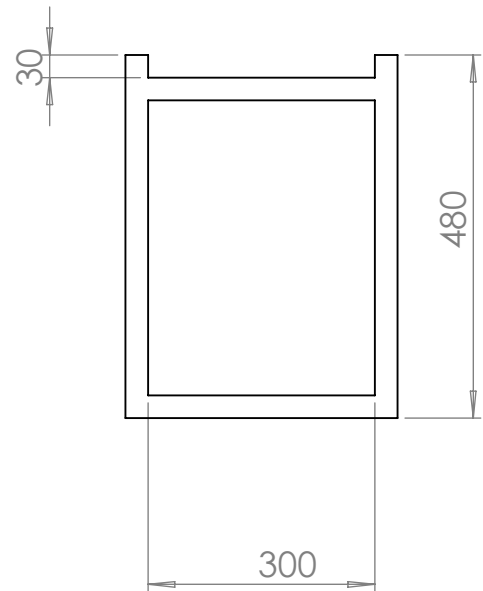
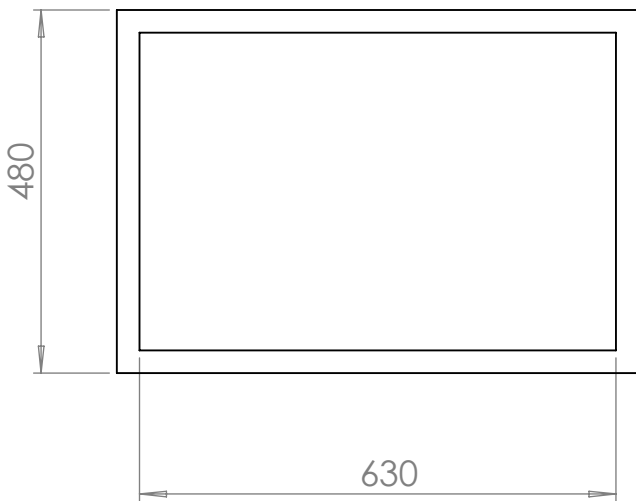
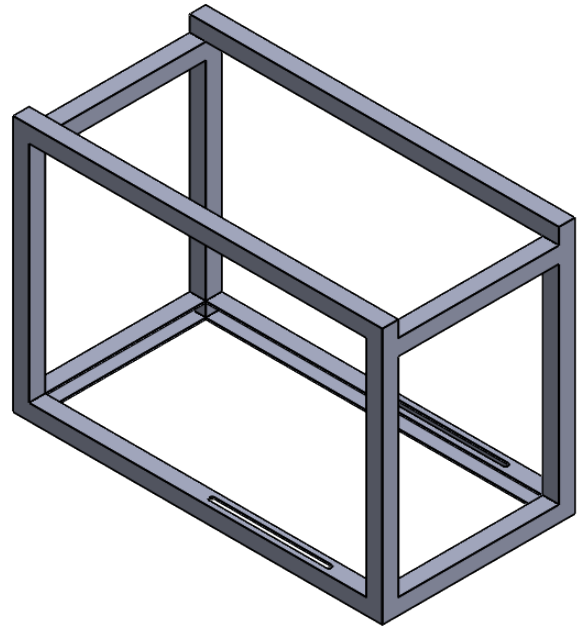
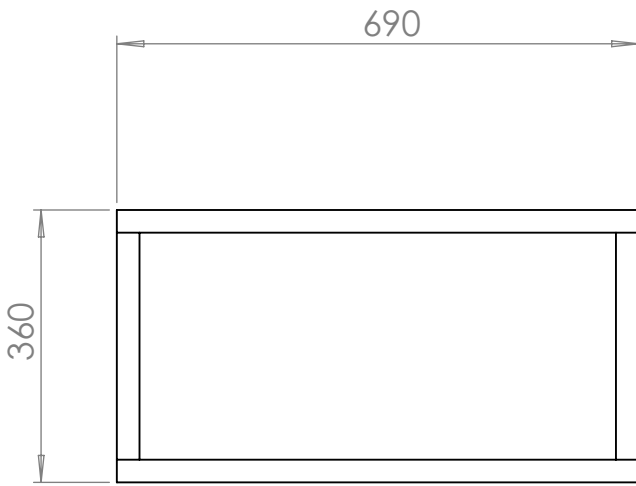
C

B

B

A

A



Skala : 1 : 1

Satuan : mm

Tanggal : 14/02/2025

Digambar : Tri Mulyanto

NIM : 19525150

Diperiksa : Ir. Santo Ajie Dhewanto ST.,MM

Keterangan :

Teknik Mesin FTI UII

FRAME

A4

4

3

2

1

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

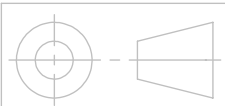
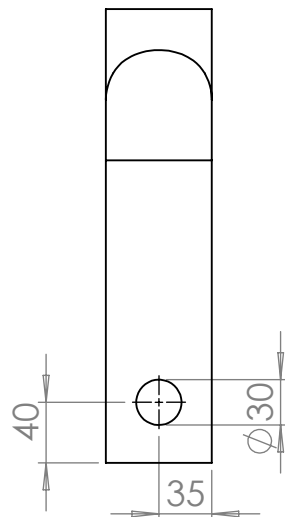
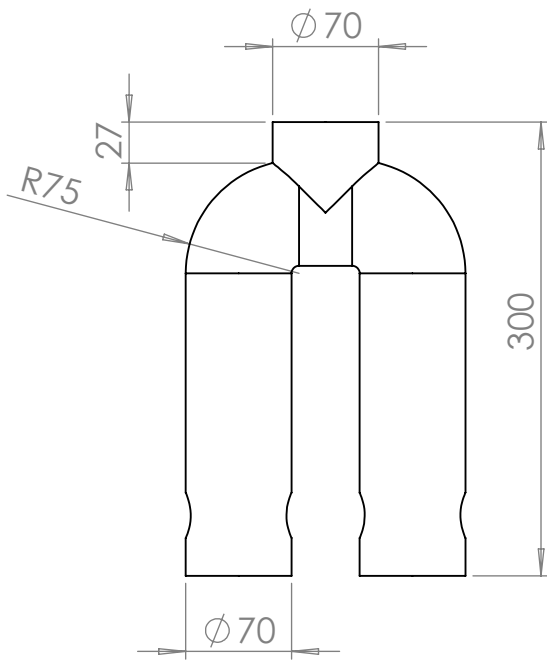
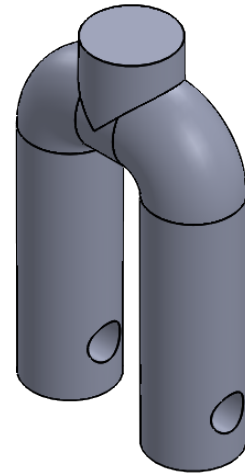
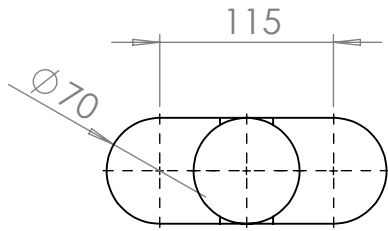
C

B

B

A

A



Skala : 1 : 1

Satuan : mm

Tanggal : 14/02/2025

Digambar : Tri Mulyanto

NIM : 19525150

Diperiksa : Ir. Santo Ajie Dhewanto ST.,MM

Keterangan :

Teknik Mesin FTI UII

dudukan roda

A4

4

3

2

1

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

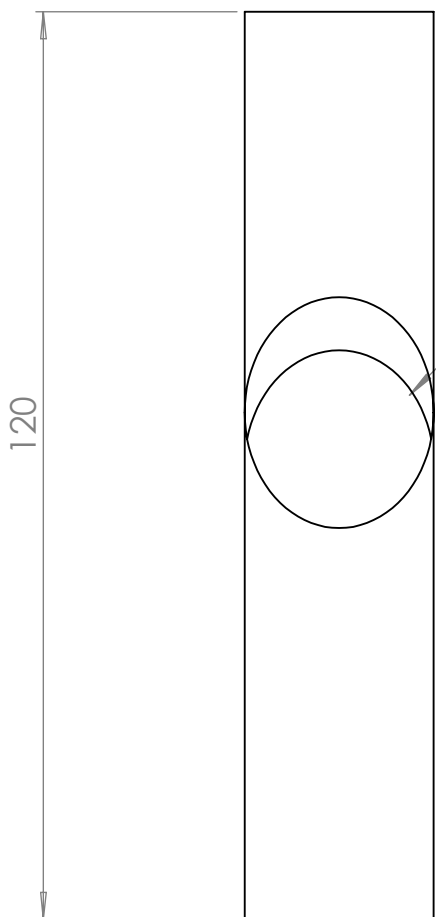
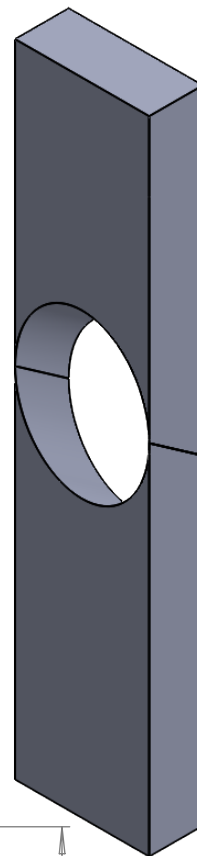
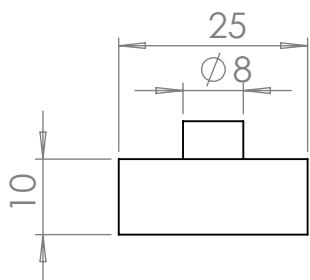
C

B

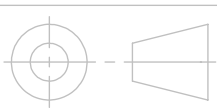
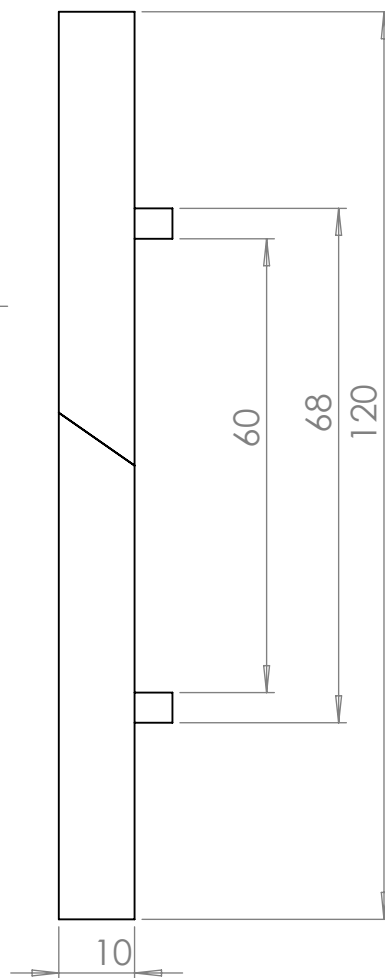
B

A

A



TRUE R12,50



Skala : 1 : 1  
 Satuan : mm  
 Tanggal : 14/02/2025

Digambar : Tri Mulyanto  
 NIM : 19525150  
 Diperiksa : Ir. Santo Ajie Dhewanto ST.,MM

Keterangan :

Teknik Mesin FTI UII

dudukan pisau

A4

4

3

2

1