

LAPORAN TUGAS AKHIR

MANUFAKTUR MESIN PENCAMPUR BENIH BAYAM TIPE *MOBILE*



Disusun Oleh:

Nama: Nashirul Hakim Abdulloh

NIM: 07.14.19.018

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MEKANISASI PERTANIAN
POLITEKNIK ENJINIRING PERTANIAN INDONESIA
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN**

2022

LAPORAN TUGAS AKHIR

MANUFAKTUR MESIN PENCAMPUR BENIH BAYAM TIPE *MOBILE*

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T).

Disusun oleh:

Nama: Nashirul Hakim Abdulloh

NIM: 07.14.19.018

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MEKANISASI PERTANIAN
POLITEKNIK ENJINIRING PERTANIAN INDONESIA
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN**

2022

HALAMAN PENGESAHAN
UJIAN TUGAS AKHIR

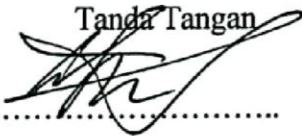
Judul : MANUFAKTUR MESIN PENCAMPUR BENIH BAYAM
TIPE *MOBILE*
Nama : Nashirul Hakim Abdulloh
NIM : 07.14.19.018
Program Studi : DIII Teknologi Mekanisasi Pertanian
Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi DIII Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI).

Serpong, 02 Agustus 2022

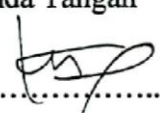
1. Penguji I

Athoillah Azadi, S.TP., M.T.
NIP/NIDN. 19831022011021007

Tanda Tangan

.....

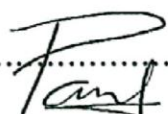
2. Penguji II

Ir. Kemal Mahfud, MM
NIP/NIDN. 196102251989031001

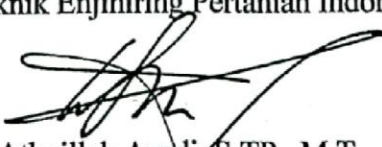
Tanda Tangan

.....

3. Penguji III

Pandu Gunawan, S.TP., M.Si.
NIP/NIDN. 4409058701

Tanda Tangan

.....

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian
Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia

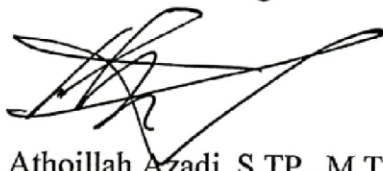

Athoillah Azadi, S.TP., M.T.
NIP. 198310222011021007

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : MANUFAKTUR MESIN PENCAMPUR BENIH BAYAM
TIPE *MOBILE*
Nama : Nashirul Hakim Abdulloh
NIM : 07.14.19.018
Program Studi : Teknologi Mekanisasi Pertanian
Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Menyetujui,

Pembimbing I



Athoillah Azadi, S.TP., M.T
NIP. 198310222011021007

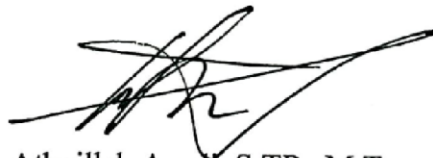
Pembimbing II



Ir. Kemal Mahfud, MM.
NIP. 196102251989031001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian
Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI)



Athoillah Azadi, S.TP., M.T
NIP. 198310222011021007

Direktur

Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI)



Dr. Muhariza, S.TP., M.Si
NIP. 19791121 200801 1 007

Tanggal Lulus : Serpong, 10 Agustus 2022

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nashirul Hakim Abdulloh
NIM : 07.14.19.018
Judul Tugas Akhir : MANUFAKTUR MESIN PENCAMPUR BENIH BAYAM
TIPE *MOBILE*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Serpong, 02 Agustus 2022



Nashirul Hakim Abdulloh
NIM. 07.14.19.018

MANUFAKTUR MESIN PENCAMPUR BENIH BAYAM TIPE *MOBILE*

Nashirul Hakim Abdulloh

Mahasiswa Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian Politeknik

Enjiniring Pertanian Indonesi (PEPI)

ABSTRAK

Sayur bayam merupakan bahan pangan, tetapi bukan makanan pokok melainkan sebagai pelengkap atau penyeimbang. Meskipun demikian sayur bayam tidak dapat diabaikan begitu saja. Sudah banyak diketahui pentingnya sayur bayam untuk kesehatan manusia, berbagai jenis manfaat yang diperoleh jika kita mengkonsumsi sayur bayam organik khususnya. Mesin *mixer* merupakan mesin yang berfungsi untuk mengaduk atau mencampurkan 2 bahan atau lebih, yang berbeda sehingga menghasilkan percampuran yang sempurna dan merata. Prinsip kerjanya yaitu mesin yang mentransmisikan energi ke drum, sehingga drum berputar dengan kemiringan antara 45°-50°. *Cocopeat* adalah media tanam yang terbuat dari sabut kelapa yang berfungsi untuk menggantikan media tanah dalam proses penanaman. Dengan kandungan unsur hara yang dimiliki oleh media tanam *cocopeat* berupa fosfor, kalium, magnesium, natrium, dan kalsium yang sangat penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Sehingga *cocopeat* layak untuk menggantikan tanah sebagai media tanam. (1). Dalam proses manufaktur terdapat beberapa alat yang digunakan antara lain: (a). Mesin gerinda yang dilengkapi dengan mata pisau *cutting wheel*. (b). Mesin las yang dilengkapi dengan kawat las RD 260 dengan tegangan arus listrik 70 A. (c). Mesin bor yang dilengkapi dengan mata bor 3 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 10 mm, dan 12 mm. (d). Mesin frais yang dilengkapi dengan mata bor 7 mm. (e). Mesin bubut yang dilengkapi dengan mata pisau bubut dalam, pisau bubut rata kanan dan mata bor 7 mm, 10 mm, 12 mm. (2). Pada proses manufaktur untuk menciptakan *prototype* memerlukan bahan-bahan yang mendukung antara lain: (a). Besi *hollow* galvanis dengan ukuran 40 mm x 40 mm x 1,7 mm (b). Besi pipa galvanis dengan ukuran 26 mm x 2 mm (c). Besi siku dengan ukuran 40 mm x 40 mm x 2mm (d). Plat sirip dengan ukuran 25 mm x 3 mm dan 25 mm x 5 mm (e). Besi behel 10 mm (f). Plat besi 2 mm.

Kata Kunci: bayam, *mixer*, *cocopeat*, manufaktur

MANUFACTURING SPINNING SEED MIXING MACHINE

MOBILE TYPE

ABSTRACT

Spinach is a food ingredient, not a staple food but as a complement or balance. However, spinach cannot be ignored. It is widely known the importance of spinach for human health, various types of food are obtained if we consume organic spinach in particular. A mixer machine is a machine that serves to stir or mix 2 or more ingredients, which are different to produce a perfect and even mixture. A working principle is a machine that transmits energy to the drum so that the drum rotates with a slope between 45°-50°. Cocopeat is a planting medium made from coconut husk which serves to activate the soil media in the planting process. The nutrient content of the cocopeat growing media in the form of phosphorus, potassium, magnesium, sodium, and calcium is very important to support plant growth. So that cocopeat is feasible to make the soil as a planting medium. (1). In the manufacturing process there are several tools used, including: (a). Grinding machine equipped with cutting wheel blades. (b). Welding machine equipped with RD 260 welding wire with an electric current of 70 A. (c). The drilling machine is equipped with 3 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 10 mm, and 12 mm drill bits. (d). The milling machine is equipped with a 7 mm drill bit. (e). Lathe equipped with inner lathe blade, right flat lathe, and 7mm, 10mm, and 12mm drill bits. (2). In the manufacturing process creating a prototype requires supporting materials, including: (a). Galvanized hollow iron with a size of 40 mm x 40 mm x 1.7 mm (b). Galvanized iron pipe with a size of 26 mm x 2 mm (c). Angle iron with a size of 40 mm x 40 mm x 2mm (d). The fin plates are 25 mm x 3 mm and 25 mm x 5 mm (e). Steel stirrup 10 mm (f). 2mm iron plate.

Keywords: *spinach, mixer, cocopeat, manufacturing*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan banyak kesempatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik.

Dalam penyusunan laporan ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dari berbagai pihak, baik bersifat internal maupun eksternal, oleh karena, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih antara lain kepada :

1. Bapak Dr. Muharfiza, S.TP, M.Si selaku Direktur Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia,
2. Bapak Athoillah Azadi, S.TP, M.T selaku Ketua Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian, & selaku Pembimbing I,
3. Bapak Ir. Kemal Mahfud, MM₂ selaku Pembimbing II,
4. Kedua orang tua saya yang selalu mendukung baik moril maupun material,
5. Serta semua pihak yang membantu dalam proses pembuatan laporan ini.

Penulis menyadari, laporan ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Demikian laporan tugas akhir ini semoga dapat bermanfaat bagi pembaca umumnya dan bagi penulis khususnya.

Serpong, 02 Agustus 2022



Nashirul Hakim Abdulloh

NIM: 07.14.19.018

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Benih Bayam	4
2.2. Cocopeat.....	5
2.3. Mesin Mixer.....	6
2.4. Manufaktur	6
2.4.1. Pengelasan.....	7
2.4.2. Pembubutan.....	8
2.4.3. Mesin Frais	10
2.4.4. Pengeboran.....	11
2.4.5. Gerinda Potong.....	12
2.4.6. Mesin Roll	13
2.5. Pemilihan Material	13
2.5.1 Plat besi hitam	14
2.5.2 Besi As St 37	15
2.5.3 Hollow Galvanis (Pre-galvanis).....	16
BAB III. METODELOGI TUGAS AKHIR	17

3.1.	Waktu Dan Tempat.....	17
3.2.	Alat Dan Bahan	17
3.2.1.	Peralatan yang digunakan untuk melakukan manufaktur:	17
3.2.2.	Bahan bahan yang digunakan untuk melakukan manufaktur:	17
3.3.	Diagram Alir Tugas Akhir.....	18
3.3.1.	Identifikasi Gambar Kerja	19
3.3.2.	Persiapan Alat Dan Bahan.....	19
3.3.3.	Proses Pembentukan.....	20
3.3.4.	Pengecekan Dimensi Komponen	20
3.3.5.	Penggabungan Komponen.....	20
3.3.6.	Pengecekan Dimensi Komponen	21
3.3.7.	Proses <i>Finishing</i>	21
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1.	Spesifikasi Mesin.....	22
4.2.	Pembuatan Rangka	22
4.2.1.	Rangka Utama	22
4.2.2.	Stang Kemudi.....	24
4.2.3.	Dudukan Roda Penopang Drum.....	24
4.2.4.	Dudukan <i>Gear Box</i>	25
4.2.5.	Dudukan Mesin	26
4.2.6.	<i>Pulley Tensioner</i>	26
4.3.	Pembutan Drum.....	27
4.3.1.	Drum Pencampur Benih Bayam.....	27
4.3.2.	Sirip	28
4.4.	Pembuatan Poros Roda	29
4.4.1.	Poros Roda	29
4.4.2.	Roda	30
4.5.	Pembuatan Transmisi	30
4.5.1.	Poros Transmisi Drum	30
4.5.2.	<i>Sprocket</i>	31
4.5.3.	Rantai	32
4.5.4.	<i>Gear Box Reducer</i>	33

4.5.5. <i>Pulley</i>	33
4.5.6. <i>V-Belt</i>	34
4.6. Kapasitas Maksimal Drum	35
4.7. Mekanisme Kerja Mesin.....	35
4.8. Mekanisme <i>Reducer</i> Putaran.....	36
4.9. Kemudahan Loading dan Unloading.....	37
4.8.1. Posisi Mesin Mencampur	38
4.8.2. Posisi Mesin Membuang	38
4.10. Uji Fungsi Mesin	39
4.10.1. Kapasitas.....	39
4.10.2. <i>Loading & Unloading</i>	39
4.10.3 Analisis Homogenisasi.....	39
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1. Kesimpulan.....	43
5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tanaman bayam pada lahan kering	4
Gambar 2.2. Benih bayam.....	5
Gambar 2.3. <i>Cocopeat</i>	5
Gambar 2.4. Seketsa mesin <i>mixer</i>	6
Gambar 2.5. Proses manufaktur	7
Gambar 2.6. Proses pengelasan.....	8
Gambar 2.7. Proses pembubutan.....	9
Gambar 2.8. Proses mesin <i>milling</i>	10
Gambar 2.9. Proses pengeboran.....	12
Gambar 2.10. Proses pemotongan dengan mesin gerinda.....	12
Gambar 2.11. Mesin <i>roll</i>	13
Gambar 2.12. Plat besi SS 400	14
Gambar 2.13. Besi As St 37	15
Gambar 2.14. Pipa Besi galvanis	16
Gambar 2.15. Besi <i>Hollow</i> galvanis.....	16
Gambar 3.1. Diagram alir manufaktur mesin <i>mixer</i>	18
Gambar 3.2. Desain mesin pencampur benih bayam.....	19
Gambar 4.1. Spesifikasi mesin.....	22
Gambar 4.2. Rangka	23
Gambar 4.3. Stang kemudi.....	24
Gambar 4.4. Rangka dudukan.....	25
Gambar 4.5. Rangka dudukan <i>gearbox</i>	25
Gambar 4.6. Rangka dudukan mesin	26
Gambar 4.7. <i>Pulley tensioner</i>	27
Gambar 4.8. <i>Drum</i> pencampur benih bayam	28
Gambar 4.9. Sirip	28
Gambar 4.10. Poros roda	29
Gambar 4.11. Roda.....	30
Gambar 4.12. Poros Transmisi <i>drum</i>	31
Gambar 4.13. <i>Sprocket</i>	32

Gambar 4.14. Rantai.....	32
Gambar 4.15. <i>Gearbox reducer</i>	33
Gambar 4.16. <i>Pulley</i>	34
Gambar 4.17. Spesifikasi <i>V-belt</i>	34
Gambar 4.18. <i>V-belt</i>	35
Gambar 4.19. Ukuran <i>drum</i>	35
Gambar 4.20. Sistem transmisi	36
Gambar 4.21. <i>Gearbox reducer</i>	37
Gambar 4.22. Posisi mesin mengolah	38
Gambar 4.23. Posisi mesin membuang	38
Gambar 4.24. Pengujian homogenitas	40
Gambar 4.25. Data sampel kandungan benih bayam	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Bimbingan Laporan Tugas Akhir.....	47
Lampiran 2. Tabel dokumentasi kegiatan tugas akhir.....	50

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sayur bayam merupakan bahan pangan, tetapi bukan makanan pokok melainkan sebagai pelengkap atau penyeimbang. Meskipun demikian sayur bayam tidak dapat diabaikan begitu saja. Sudah banyak diketahui pentingnya sayur bayam untuk kesehatan manusia, berbagai jenis manfaat yang diperoleh jika kita mengonsumsi sayur bayam organik khususnya. Kandungan gizi seperti aneka vitamin, karbohidrat, dan mineral pada sayuran organik jauh lebih baik dan banyak dibanding sayur bayam non-organik. Serta kandungan yang ada pada sayur bayam tidak dapat disubstitusi dengan makanan pokok (Handayani, 2012).

Pengenalan teknis budi daya tanaman secara sehat, khususnya tanaman bayam dengan cara monokultur ataupun tumpang sari perlu dilakukan. Hal ini bermanfaat agar petani memiliki sumber pemenuhan tambahan gizi keluarga serta sumber pendapatan ekonomi tambahan. Bayam merah sehat yang dihasilkan dapat dikemas lalu dipasarkan. Budi daya tanaman berbasis pertanian sehat menjadi solusi yang harus dirawat, dijaga dan dilaksanakan untuk keberlangsungan masyarakat yang sehat. Budidaya sayuran bayam memiliki berbagai tahapan yaitu persiapan benih, persiapan lahan, pemupukan, penanaman atau penyebaran benih, pemeliharaan serta pengendalian hama, dan pemanenan. Untuk proses penanaman benih dengan cara ditebar langsung di atas bedengan, yaitu biji yang dicampur dengan *cocopeat* dengan cara diaduk di dalam ember menggunakan tangan sampai merata lalu ditebar pada bedengan yang telah disiapkan. Selanjutnya kegiatan pemeliharaan seperti pencabutan gulma, pemberian pupuk cair berupa M4, dan bila ada hama diberi cairan *organic* pembasmi hama. Selanjutnya kegiatan pemanenan dilakukan dengan cara dicabut secara langsung di pagi atau sore hari (Triani *et al.*, 2021).

Bayam juga dapat digunakan untuk merawat rambut agar tumbuh dengan sehat dan dapat mencegah munculnya ketombe, mencegah penyakit beri-beri, memperkuat saraf, melenturkan otot rahim, menyembuhkan sariawan atau gusi berdarah, mencegah anemia serta memperkuat tulang dan gigi. Komposisi zat gizi bayam per 100 gr bahan adalah kalori 36 kal, karbohidrat 6,5 gr, lemak 0,5 gr,

protein 3,5 gr, kalsium 367 mg, fosfor 67 mg, besi 3,9 mg, vitamin A 6090 SI, vitamin B1 0,08 mg, vitamin C 80 mg dan air 86,9 gr (Triani *et al.*, 2021).

Terbatasnya prasarana pertanian seperti jalan menuju lokasi usaha tani maupun bengkel tempat perbaikan alsintan, dapat mengurangi mobilitas operasional dan produktivitas kerja dari alsintan yang menjadikan waktu pengoperasian alsintan tidak optimal. Kondisi wilayah yang beragam, sosial ekonomi petani, prasarana dan kelembagaan penunjang menuntut kehati-hatian dalam menerapkan teknologi mekayasa yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan. Alat dan Mesin Pertanian dapat membantu petani dalam mengatasi masalah keterbatasan tenaga kerja. Penggunaan alat dan mesin pertanian dapat membantu petani dalam memperluas garapan dan intensitas tanam serta pelaksanaan kegiatan yang tepat waktu (Mislaini & Fahmy, 2017).

Pertanian dalam arti luas bertujuan untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja. Mekanisasi dalam arti penggunaan alat mesin pertanian antara lain mengatasi masalah berkurangnya tenaga kerja perdesaan terutama ketika terjadi panen raya, pengolahan dan tanam serempak, dapat berkerja cepat dan tepat waktu, meningkatkan efisiensi dan efektivitas, meningkatkan produktivitas tenaga kerja, pengolahan tanah yang lebih baik dan meningkatkan produktivitas lahan serta mengurangi beban kerja petani (Purwantini & Susilowati, 2018).

Dalam menyikapi hal tersebut dapat diketahui, proses penanaman benih mengharuskan benih dicampur atau diaduk dengan media tanam seperti *cocopeat*, masih menggunakan manual yaitu diaduk dengan tangan ataupun sendok sehingga hasil yang didapat tidak maksimal. Oleh karena itu perlu adanya bantuan dari sebuah alat dan mesin. Alat merupakan benda yang digunakan untuk mempermudah suatu pekerjaan dan mesin merupakan suatu alat yang berfungsi untuk menggerakkan sebuah benda dengan energi yang dihasilkan. Dengan demikian, saya telah melaksanakan tugas akhir yang berjudul “Manufaktur Mesin Pencampur Benih Bayam Tipe *Mobile*”.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses manufaktur mesin pencampur benih bayam tipe *mobile*?
2. Bagaimana pemilihan bahan mesin pencampur benih bayam tipe *mobile*?

1.3. Batasan Masalah

1. Proses manufaktur mesin pencampur benih bayam tipe *mobile*
2. Proses pemilihan bahan untuk manufaktur mesin pencampur benih bayam tipe *mobile*

1.4. Tujuan

1. Mengetahui proses manufaktur mesin pencampur benih bayam tipe *mobile*
2. Mengetahui material untuk manufaktur mesin pencampur benih bayam tipe *mobile*

1.5. Manfaat

1. Memahami setiap komponen pada mesin mesin pencampur benih bayam tipe *mobile*.
2. Hasil dari tugas akhir harapannya penulis dapat meningkatkan pengetahuan mengenai proses pembuatan alat mesin menggunakan bahan yang efektif dan meningkatkan keterampilan dalam penggunaan alat perbengkelan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Benih Bayam

Benih bayam memiliki ukuran yang sangat kecil seperti pasir dan teksturnya halus, serta berbentuk bulat, dan berwarna coklat tua mengkilap serta hitam kelam. Namun ada beberapa jenis bayam yang mempunyai warna benihnya putih sampai merah, contohnya bayam maksi yang warna benihnya merah. Benih bayam dihasilkan dari bayam yang telah berusia 2 bulan lebih 25 hari atau sekitar 85 hari dari awal ditanam. Benih bayam tidak hanya tumbuh pada bagian khusus bunga namun juga muncul pada ketiak daun yang menempel pada batang. Bayam (*Amaranthus sp*) merupakan sayuran yang berasal dari daerah Amerika Tropik. Bayam awalnya dikenal sebagai tanaman hias, namun dalam perkembangannya bayam lebih dikenal dan dipromosikan sebagai bahan pangan sumber protein , vitamin A dan C serta sedikit mengandung vitamin A dan C yang mengandung garam – garam mineral seperti kalsium, pospor dan zat besi. Bayam mempunyai peran yang penting dalam memperbaiki gizi masyarakat. Pada bayam selain dapat memperlancar pencernaan juga banyak mengandung vitamin A, vitamin C serta banyak mengandung garam- garam mineral yang penting (kalsium, fosfor, besi) untuk mendorong pertumbuhan dan menjaga kesehatan. Anjuran konsumsi sayuran Indonesia untuk mencapai sehat gizi adalah 65,5 kg/kapita/tahun. Konsumsi sayuran sehat gizi di Indonesia baru terpenuhi 80% (Rianto, 2017).



Gambar 2.1 Tanaman Bayam Pada Lahan Kering



Gambar 2.2 Benih bayam

(Sumber: <https://ilmubudidaya.com/cara-menanam-bayam/benih-bayam>)

2.2. *Cocopeat*

Cocopeat adalah media tanam yang terbuat dari sabut kelapa yang berfungsi untuk menggantikan media tanah dalam proses penanaman. Dengan kandungan unsur hara yang dimiliki oleh media tanam *cocopeat* berupa fosfor, kalium, magnesium, natrium, dan kalsium yang sangat penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Sehingga *cocopeat* layak untuk menggantikan tanah sebagai media tanam. *Cocopeat* berasal dari kata *coconut*: kelapa dan *peat*: gambut atau sabut. *Cocopeat* sering pula disebut *coco fiber* (serat sabut) atau *coco coir* (serbuk sabut). Keunggulan lainya dari media tanam *cocopeat* yaitu dapat menyerap air yang cukup banyak serta dapat menggemburkan tanah pada kondisi lahan yang kering (Feriady *et al.*, 2020).

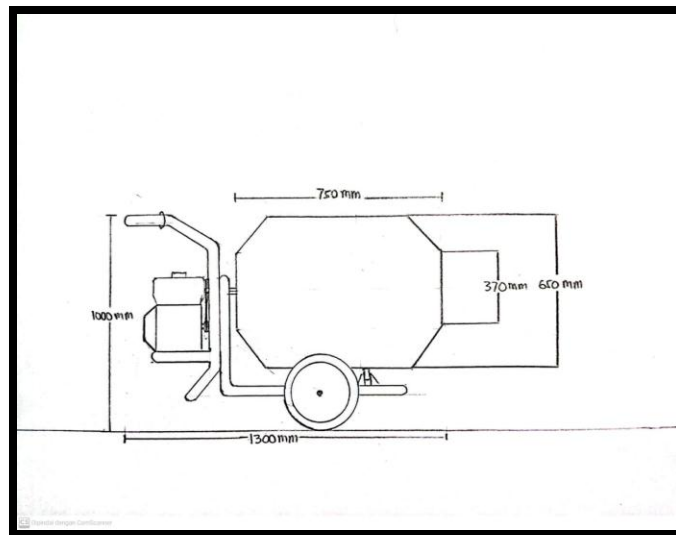


Gambar 2.3 *Cocopeat*

(Sumber: <https://majalah.ramesia.com/cara-membuat-cocopeat/>)

2.3. Mesin Mixer

Mesin *mixer* merupakan mesin yang berfungsi untuk mengaduk atau mencampurkan 2 bahan atau lebih, yang berbeda sehingga menghasilkan percampuran yang sempurna dan merata. Prinsip kerjanya yaitu mesin yang mentransmisikan energi ke drum, sehingga drum berputar dengan kemiringan antara 45° - 50° . Bahan yang terdapat di dalam drum akan tercampur dikarenakan bahan yang terdorong oleh sirip-sirip yang terdapat pada drum molen kemudian jatuh dan terdorong kembali sehingga menjadikan hasil yang semakin homogen antara bahan satu dengan bahan lainnya (Ardiansa, 2020).



Gambar 2.4 Seketsa Mesin *mixer*

2.4. Manufaktur

Manufaktur adalah kata yang berasal dari bahasa Latin, yang jika diartikan secara luas adalah proses merubah bahan baku menjadi suatu produk. Proses merubah bahan baku menjadi suatu produk ini meliputi (1) perancangan produk, (2) pemilihan material, dan (3) tahap-tahap proses dimana produk tersebut dibuat. Pada konteks yang lebih modern, manufaktur melibatkan pembuatan produk dari bahan baku melalui bermacam-macam proses, mesin dan operasi, mengikuti perencanaan yang terorganisasi dengan baik untuk setiap aktifitas yang diperlukan. Semua bendabenda yang kita jumpai dibuat melalui berbagai proses yang disebut manufaktur (*manufacturing*). Di samping produk-produk akhir tersebut, manufaktur juga melibatkan aktifitas dimana produk yang dibuat dipergunakan

untuk membuat produk. Produk tersebut adalah mesin-mesin yang dipakai untuk membuat berbagai macam produk. Misalnya mesin press untuk membuat plat lembaran menjadi bodi mobil, mesin-mesin untuk membuat komponen, atau mesin jahit untuk memproduksi pakaian (Supriyanto, 2020).



Gambar 2.5 Proses manufaktur

2.4.1. Pengelasan

Pengelasan (*welding*) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam tambahan dan menghasilkan sambungan yang kontinu. Faktor yang mempengaruhi hasil pengelasan adalah prosedur pengelasan yaitu cara pembuatan konstruksi las yang sesuai rencana dan spesifikasi dengan menentukan semua hal yang diperlukan dalam pelaksanaan tersebut. Proses produksi pengelasan yang dimaksud adalah proses pembuatan, alat dan bahan yang diperlukan, urutan pelaksanaan, persiapan pengelasan (meliputi: pemilihan mesin las, penunjukan juru las, pemilihan elektroda, penggunaan jenis kampuh) (Naharuddin *et al.*, 2015).

Mesin las SMAW menurut arusnya dibedakan menjadi tiga macam yaitu mesin las arus searah atau Direct Current (DC), mesin las arus bolak-balik atau Alternating Current (AC) dan mesin las arus ganda yang merupakan mesin las yang dapat digunakan untuk pengelasan dengan arus searah (DC) dan pengelasan dengan arus bolak-balik (AC) (Santoso *et al.*, 2016).



Gambar 2.6 proses pengelasan

(Sumber: <https://surabaya.proxsisgroup.com/jenis-jenis-pengelasan/>)

2.4.2. Pembubutan

Mesin bubut (*turning machine*) adalah suatu mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda kerja yang berputar. Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerja yang sayatannya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja. Mesin bubut terdiri dari meja dan kepala tetap. Pada kepala tetap terdapat roda-roda gigi transmisi penukar putaran yang akan memutar poros spindel. Poros spindel akan memutar benda kerja melalui pencekam. Eretan utama akan bergerak sepanjang meja sambil membawa eretan lintang, eretan atas dan kedudukan pahat. Sumber utama dari semua gerakan tersebut berasal dari motor listrik (Lepar *et al.*, 2015).

Kualitas hasil pembubutan terutama permukaan dipengaruhi oleh tiga parameter yaitu kecepatan putar spindel (*speed*), gerak makan (*feed*), dan kedalaman potong (*depth of cut*). Faktor yang lain seperti bahan benda kerja dan jenis pahat sebenarnya memiliki pengaruh yang cukup besar, tetapi tiga parameter di atas adalah bagian yang dapat diatur oleh operator secara langsung pada mesin bubut. Menurut (Sastal *et al.*, 2018) secara umum dasar-dasar membubut dapat dilakukan dengan cara-cara berikut:

1. Pasang benda kerja pada cekam (*chuck*) cukup kuat, artinya tidak lepas waktu mesin di hidupkan dan sedang melakukan penyayatan.
2. Periksa kedudukan benda kerja tersebut saat cekam diputar dengan tangan, apakah posisinya sudah benar, artinya putaran benda kerja tidak oleng atau

simetris dan periksa apakah ada bagian yang tertabrak yang membahayakan dan merusak mesin.

3. Pasang atau setel kedudukan pahat bubut agar posisi ujung potong pahat tepat pada titik senter dari kepala lepas. Untuk mengatur posisi tersebut dapat menggunakan ganjal plat tipis atau dengan menggunakan tempat pahat model perahu (*American tool post*), kemudian lanjutkan membubut benda kerja sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.

Hal-hal yang perlu diperhatikan sebelum melakukan oprasi pembubutan yaitu:

1. Mempelajari gambar kerja untuk menentukan langkah kerja yang efektif dan efisien;
2. Menentukan karakteristik bahan yang akan dikerjakan untuk menentukan jenis alat potong dan media pendingin yang akan digunakan;
3. Menetapkan kualitas hasil bubutan yang diinginkan;
4. Menentukan macam geometri alat-alat potong yang digunakan (pahat rata, alur, ulir, dan lainnya);
5. Menentukan alat Bantu yang dibutuhkan;
6. Menentukan roda-roda gigi pengganti apabila dikehendaki adanya pengerjaanpengerjaan khusus;
7. Menentukan parameter-parameter pemotongan yang berpengaruh dalam proses pengerjaan (kecepatan potong, kecepatan sayat, kedalaman pemakanan, waktu pemotongan dan sebagainya.



Gambar 2.7 Proses pembubutan

2.4.3. Mesin Frais

Proses pemesian frais (*milling*) adalah proses penyayatan benda kerja menggunakan alat potong dengan mata potong jamak yang berputar. Proses penyayatan dengan gigi potong yang banyak yang mengitari pisau ini bisa menghasilkan proses pemesian lebih cepat. Permukaan yang disayat biasanya berbentuk datar, menyudut, atau melengkung. Permukaan benda kerja bisa juga berbentuk kombinasi dari beberapa bentuk. pengaruh kecepatan potong terhadap nilai kekasaran permukaan pada baja ST 37 pada kecepatan spindle 400 rpm, 670 rpm, dan 920 rpm, dan tebal pemakanan 0.1 mm, 0.3 mm, 0.5 mm, dimana semakin tinggi kecepatan potong yang digunakan maka nilai kekasaran akan semakin kecil atau semakin halus (Yanuar & Syarief, 2014).

Berikut ini ialah macam-macam pahat ataupun pisau yang di gunakan dalam mesin frais (*Milling Machine*). Menurut (Qoirul Muallim, 2021).

1. Pisau Frais Lurus (*Plain Milling Cutter*)
2. Pisau Frais Sisi (*Side Milling Cutter*)
3. Pisau Frais Potong/pisau gergaji (*Metal Slitting Saw*)
4. Pisau Frais Sudut (*Angular Milling Cutter*)
5. Pisau Frais Sudut (*Angular Milling Cutter*)
6. Pisau Frais Muka (*Face Mill Cutter*)
7. Pisau Frais T (*T-Slot Milling Cutter*)
8. *Keyseat Cutter*



Gambar 2.8 Proses Mesin *milling*
(Sumber: <https://kentusa.id/product-categories/milling-machines/>)

2.4.4. Pengeboran

Mesin bor adalah suatu jenis mesin gerakannya memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Sedangkan pengeboran adalah operasi menghasilkan lubang berbentuk bulat dalam lembaran-kerja dengan menggunakan pemotong berputar yang disebut bor dan memiliki fungsi untuk membuat lubang, membuat lobang bertingkat, membesarkan lobang dan *chamfer*. Pada umumnya mesin bor digunakan untuk pembuatan lubang pada benda kerja, oleh karena itu mesin bor sangat penting untuk proses pengetapan atau proses pembuatan ulir dalam (Akhmadi & Wulandari, 2021).

Menurut Ansyori & Saputra, (2019) ada beberapa jenis mata bor untuk jenis pekerjaan yang berbeda. Bahan benda kerja dapat juga mempengaruhi jenis dari mata bor yang digunakan. Berbagai jenis:

1. Mata bor helix besar (*high helix drills*)
2. Mata bor helix kecil (*low helix drills*)
3. Mata bor kerja berat (*heavy-duty drills*)
4. Mata bor tangan kiri (*left hand drills*)
5. Mata bor dengan sisi sayat lurus (*straight flute drills*)
6. Mata bor poros engkol (*crankshaft drills*)
7. Mata bor panjang (*extension drills*)
8. Mata bor panjang (*extension drills*)
9. Mata bor bertingkat (*step drills*)
10. Mata bor ganda (*subland drills*)
11. Mata bor *solid carbide*
12. Mata bor dengan sisipan karbida (*carbide tipped drills*)
13. Mata bor dengan lubang minyak (*oil hole drills*)
14. Mata bor rata (*flat drills*)
15. Bor senter (*center drill*)



Gambar 2.9 Proses pengeboran
(Sumber: <https://www.familyhandyman.com/article/what-drill-press-when-to-use>)

2.4.5. Gerinda Potong

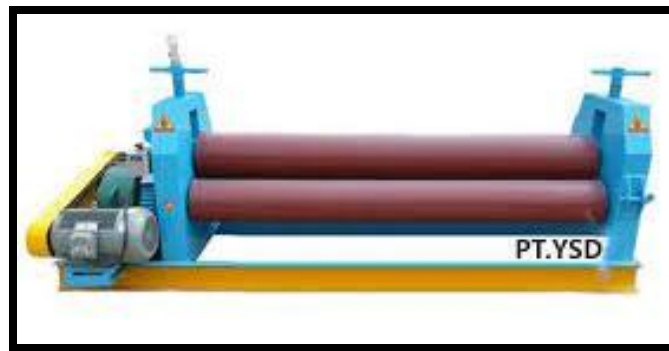
Mesin gerinda merupakan sebuah alat yang digunakan untuk proses pemotongan logam maupun non logam secara abrasif melalui gesekan antara material abrasif dengan benda kerja logam. Selain untuk memotong logam mesin gerinda juga bisa untuk memotong berbagai jenis kayu seperti kayu jabon, kayu pulai, kayu meranti. Proses gerinda ini juga memperhalus dan membuat ukuran yang akurat pada permukaan benda kerja. Menggerinda dapat juga digunakan untuk mengasah benda kerja seperti pisau, paham dan untuk mengamplas permukaan kayu atau papan kayu (Veranika *et al.*, 2022).



Gambar 2.10 Proses pemotongan dengan mesin gerinda
(Sumber: <https://blog.situansan.com/batu-gerinda-fungsi-dan-jenis>)

2.4.6. Mesin Roll

Pengerolan dapat diketahui sebagai proses pembentukan dengan cara menjepit pelat diantara dua rol dimana dalam hal ini terdapat rol penekan dan rol utama yang saling berputar berlawanan arah sehingga dapat menjepit dan menggerakkan pelat. Dalam hal gerakan, pelat bergerak linear melewati rol pembentuk dimana rol pembentuk ini berada dibawah garis gerakan pelat sehingga pelat tertekan dan mengalami pembengkokkan. Pada saat pelat yang dimasukkan melewati rol pembentuk dengan kondisi pembengkokkan yang sama, maka radius yang terbentuk akan sama sehingga menghasilkan jari-jari lingkaran pengerolan yang sama dan merata. Untuk pengerjaan pengerolan itu sendiri dapat dilakukan secara manual yaitu dengan memutar poros spindle dengan tangan operator dan secara elektrik dimana usaha untuk memutar rol penekan dilakukan secara elektrik oleh daya dari motor listrik (Gultom, 2018).



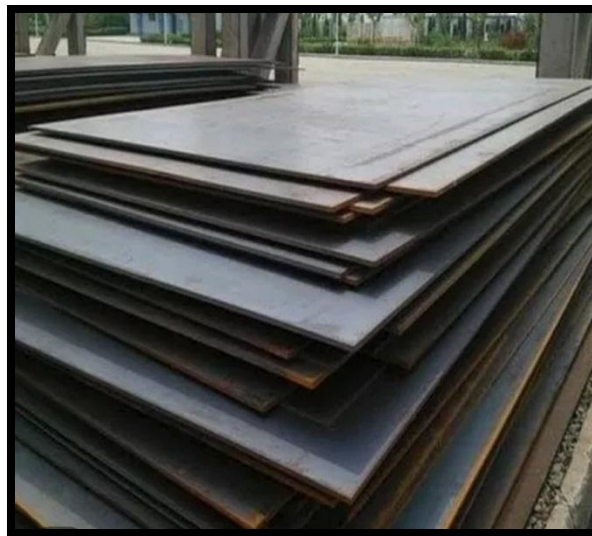
Gambar 2.11 Mesin roll
(Sumber: <http://www.ysdindonesia.com/mesinroll/>)

2.5. Pemilihan Material

Proses pemilihan material adalah suatu proses terbuka yang memiliki sejumlah kecil metoda atau dapat dilibatkan ke dalam posisi yang penting biasanya akan mengarah pada solusi paling mungkin pada kasus yang sama hal ini dapat dicontohkan dari fakta bahwa komponen yang sama akan memiliki fungsi yang sama tetapi diproduksi oleh pabrikan yang berbeda biasanya terbuat dari material yang berbeda dan bahkan melalui proses manufaktur yang berbeda pula (Nuhgraha, 2019).

2.5.1 Plat besi hitam

Plat SS 400 merupakan plat besi hitam dengan kandungan karbon rendah (0,15 %) dengan harga yang relatif murah, plat besi hitam SS400 tersedia dalam berbagai ketebalan, dimensi plat hitam seukuran tripleks, yaitu 122×244 (cm) atau 4×8 (feet) dengan variasi ketebalan dari 1,2 mm hingga 200 mm. Pada struktur baja profil, plat hitam banyak difungsikan sebagai penguat. Aplikasi lainnya untuk dudukan material profil, bahan baku pembuatan tangki, dan sebagainya pada spesimen tersebut mengandung unsur penyusun utama besi (Fe) = 98,98%, mangan (Mn) = 0,53% yang berguna untuk meningkatkan kekerasan dan kekuatan, silisium (Si) = 0,09% yang berpengaruh meningkatkan kemampuan keseluruhan, tahan aus, ketahanan terhadap panas dan karat. Sedangkan unsur-unsur lain yang didapatkan yaitu : karbon (C) = 0,200%, fosfor (P) = 0,100%, nikel (Ni) = 0,030%, sulfur (S) = 0,040%, kromium (Cr) = 0,030%. Dapat disimpulkan bahwa material yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini sesuai dengan kriteria baja SS 400 (Low Carbon Steel) (sumber: <https://kpssteel.com/besi-plat/jenis-besi-plat-dan-kegunaannya/>).



Gambar 2.12 Plat besi SS 400
(Sumber: <https://padiumkm.id/product/produsen-besi>)

2.5.2 Besi As St 37

Baja karbon rendah (St 37) merupakan bukan baja yang keras karena kadar karbonnya sedikit. Baja ini disebut dengan baja ringan (mild steel) atau baja perkakas yang mengandung karbon kurang dari 0,3%. Setiap satu ton baja karbon rendah mengandung 10 – 30 kg karbon. Baja karbon rendah bersifat kuat, mudah dibentuk dan dapat dilakukan pengerjaan dalam keadaan panas maupun pengerjaan dingin. Arti dari St itu sendiri adalah singkatan dari Steel (baja). Sedangkan angka 37 berarti menunjukkan batas minimum untuk kekuatan tarik 37 kg/mm. Baja St 37 adalah baja karbon sedang yang setara dengan AISI 1045, dengan komposisi kimia Karbon : 0.5 %, Mangan : 0.8 %, Silikon : 0.3 % ditambah unsure lainnya. Dengan kekerasan ± 170 HB dan kekuatan tarik 650 - 800 N/mm². Secara umum baja St 37 dapat digunakan langsung tanpa mengalami perlakuan panas, kecuali jika diperlukan pemakaian khusus. (Insani, 2019).



Gambar 2.13 Besi As St 37
(Sumber: <https://siplahotelkom.com>)

Besi Pipa Galvanis (Non-medium)

Pipa Galvanis memiliki kelebihan yaitu lapisan tambahan, pipa ini memiliki daya tahan terhadap karat yang jauh lebih kuat dibandingkan dengan pipa biasa. Serta mudah didapatkan di toko-toko terdekat selain itu pipa galvanis memiliki harga yang terjangkau terdapat unsur-unsur yang ada pada pipa baja galvanis adalah Fe 99.41%, S 0.008%, C 0.091%, Ni 0.033%, Si 0.009%, Cr 0.030%, Mn 0.254%, Mo 0.010%, P 0.028%, Cu 0.027% dan Al 0.033%. Digunakan untuk pembuatan

stang kemudi yang bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan operator pada saat mobilisasi berlangsung(sumber: <https://www.rumah.com/panduan-properti/pipa-galvanis>).



Gambar 2.14 Pipa Besi galvanis
(Sumber: <https://artikel.rumah123.com>)

2.5.3 *Hollow Galvanis (Pre-galvanis)*

Besi *hollow* memiliki beberapa keunggulan yang membuat jenis besi ini begitu banyak diminati oleh masyarakat. Beberapa keunggulan besi *hollow* diantaranya adalah tahan api, anti rayap, anti karat, proses pemasangan yang cepat, dan harganya cukup terjangkau. Pemasangan yang lebih cepat tentu akan menghemat biaya tenaga kerja untuk pemasangan. Selain itu harga besi *hollow* lebih terjangkau hingga mampu mengurangi biaya konstruksi besi *hollow galvanis* ini memiliki lapisan *finishing* yang terdiri dari *zinc coating* sebesar 97% dan *aluminum coating* sebesar 1% dan unsur lain sebesar 2% pada penggunaannya di lapangan, besi *hollow galvanis* perlu diberi lapisan anti karat dan cat supaya lebih tahan lama (Oktafia *et al.*, 2018).



Gambar 2.15 Besi *Hollow galvanis*
(Sumber: <https://wira.co.id/besi-hollow>)

BAB III. METODELOGI TUGAS AKHIR

3.1. Waktu Dan Tempat

Pelaksanaan kegiatan penelitian Tugas Akhir dilaksanakan pada 6 Juni 2022 – 19 Juli 2022. Tempat dilaksanakannya yaitu di *workshop* Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia, Jl. Sinarmas Boulevard, Situ Gadung, Kec.Pagedangan, Kabupaten Tangerang, Banten (15338).

3.2. Alat Dan Bahan

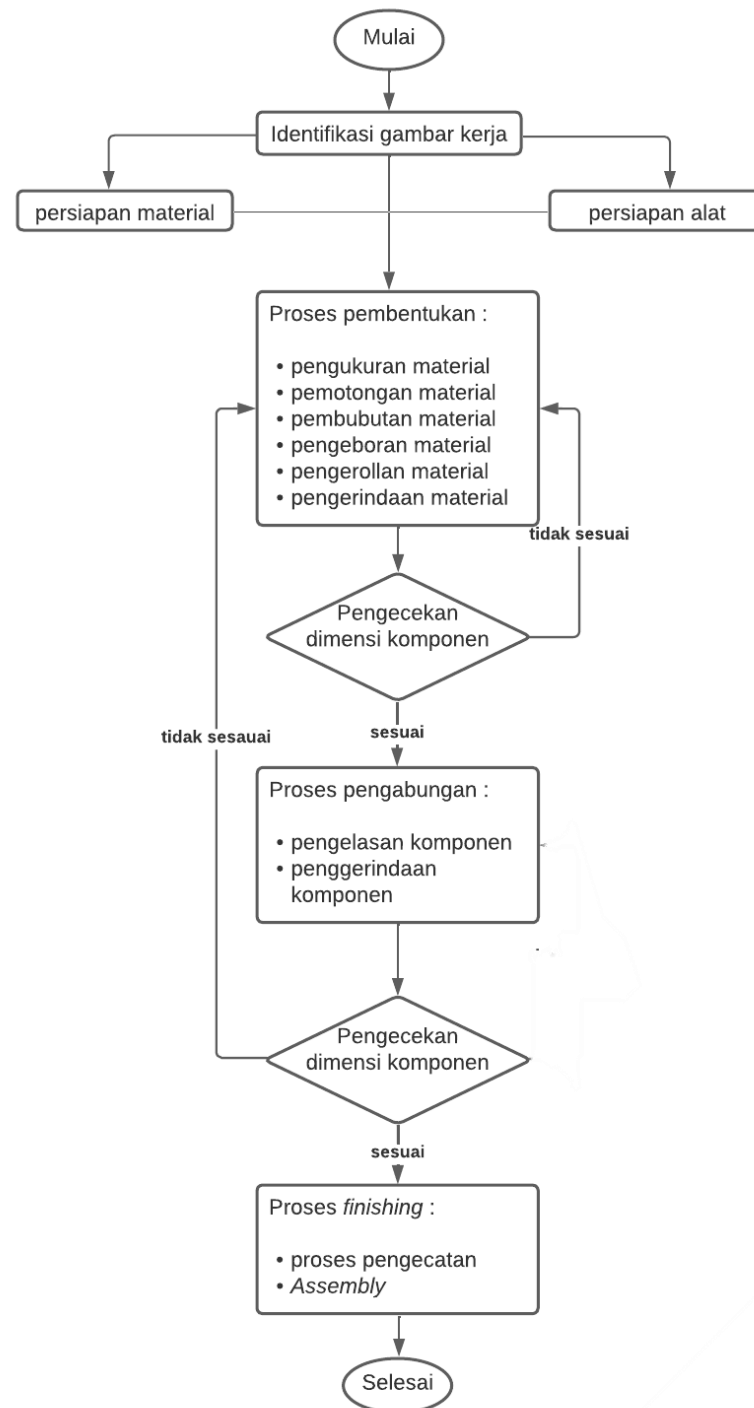
3.2.1. Peralatan yang digunakan untuk melakukan manufaktur:

1. Las listrik 450 watt
2. Mesin Bor
3. Mesin Gerinda
4. Mesin bubut
5. Mesin frais
6. Mesin roll
7. Spidol
8. Alat ukur
9. *Tool box*
10. *Air spray*

3.2.2. Bahan bahan yang digunakan untuk melakukan manufaktur:

- | | | |
|---------------------------|----------------------------|---------------------|
| 1. <i>Hollow galvanis</i> | 12. Roda | 23. Wearpack |
| 2. Besi as s45c | 13. Mur 8 mm | 24. Sarung tangan |
| 3. Plat besi hitam | 14. Mur 10 mm | 25. Sepatu |
| 4. <i>Pulley</i> | 15. Baut | 26. Kacamata |
| 5. Kawat las rd 260 | 16. Rantai | 27. P3K |
| 6. Mata <i>cutting</i> | 17. Pipa galvanis | 28. <i>Helm las</i> |
| 7. Mata gerinda | 18. Drum galvanis | 29. Masker |
| 8. Cat | 19. Plat srip 26 mm x 3 mm | |
| 9. Tiner | 20. Plat srip 26 mm x 5 mm | |
| 10. <i>engine</i> 5 Hp | 21. Besi behel 10 mm | |
| 11. <i>Gear</i> | 22. Besi siku | |

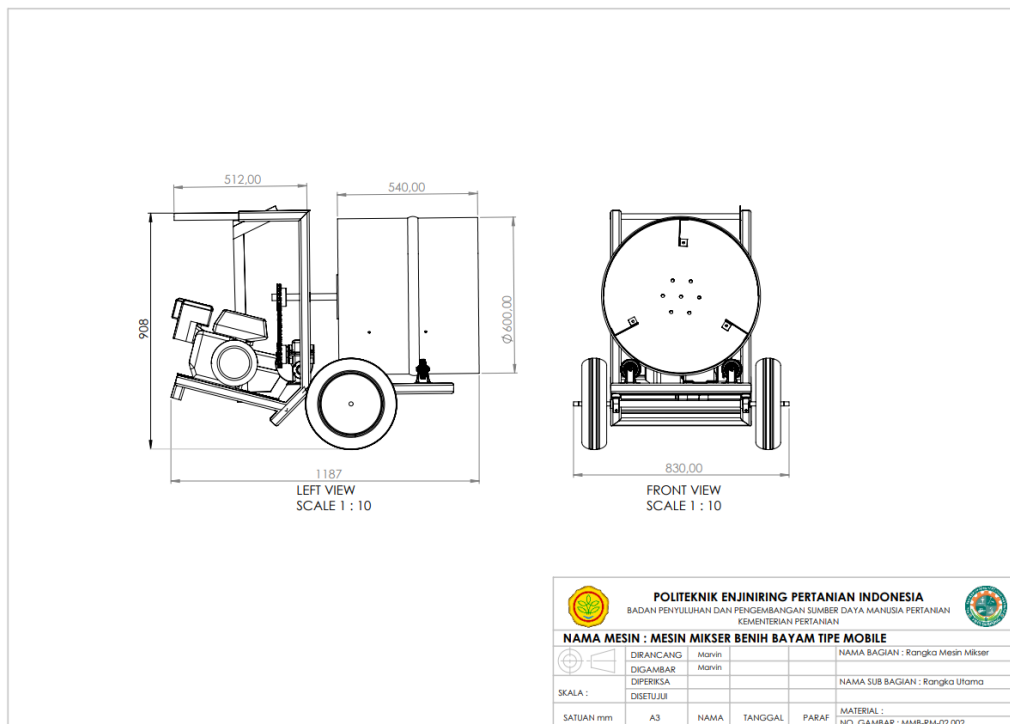
3.3. Diagram Alir Tugas Akhir



Gambar 3. 1 Diagram alir *manufaktur* mesin mixer

3.3.1. Identifikasi Gambar Kerja

Kegiatan pengamati dan memahami gambar kerja yang sudah dibuat dilengkapi dengan ukuran. Dalam kegiatan ini diperlukan ketelitian dan diskusi dengan pembuat desain agar hasil manufaktur sesuai dengan target. Sehingga dapat mengetahui jumlah material yang dibutuhkan untuk proses manufaktur.



Gambar 3. 2 Desain Mesin Pencampur Benih Bayam

3.3.2. Persiapan Alat Dan Bahan

Penyiapan alat dan bahan merupakan proses yang penting dilakukan sebelum melakukan kegiatan manufaktur. Karena dengan persiapan yang matang proses manufaktur dapat berjalan dengan lancar dan lebih efisien. Selain itu juga perlu penyiapan perlengkapan K3 untuk mengantisipasi terjadinya kecelakaan kerja.

3.3.3. Proses Pembentukan

Dalam proses pembentukan terdapat beberapa proses yaitu:

1. Pengukuran material dilakukan agar material yang digunakan lebih efisien dan tidak banyak yang terbuang. Dengan adanya ukuran pada benda kerja sehingga dapat dilakukan dengan cepat.
2. Pemotongan material merupakan kegiatan memotong benda kerja sesuai dengan kebutuhan yang sudah ditandai dengan ukuran yang terdapat pada benda kerja
3. Pembubutan material merupakan kegiatan yang dilakukan untuk membuat dan memperbesar diameter lubang pada *pulley* dan *sprocket* dan digunakan sebagai pemakanan benda kerja.
4. Pengeboran material merupakan kegiatan pembuatan lubang bulat sesuai kebutuhan menggunakan mata bor.
5. Pengerollan material merupakan kegiatan pembentukan besi behel agar bentuknya menjadi melengkung sesuai dengan kebutuhan.
6. Penggerindaan merupakan kegiatan penghalusan permukaan yang tajam atau permukaan yang kurang rapi.

3.3.4. Pengecekan Dimensi Komponen

Proses pengecekan dimensi sangat penting dilakukan setiap sudah melewati satu proses. Hal ini bertujuan untuk mengurangi terjadinya kesalahan dan memastikan bahwa ukuran komponen telah sesuai dengan desain. Jika ukuran komponen yang dibentuk sudah sesuai maka proses dapat di lanjutkan ke proses penggabungan dan jika ukuran komponen tidak sesuai maka proses harus mengulang di proses pembentukan.

3.3.5. Penggabungan Komponen

Dalam proses penggabungan terdapat beberapa proses yaitu:

1. Pengelasan komponen yaitu kegiatan penggabungan komponen yang ukurannya sudah benar. Proses penggabungan tersebut dilakukan dengan cara mengelas komponen tersebut.
2. Penggerindaan komponen merupakan kegiatan yang dilakukan untuk merapihkan permukaan yang kurang rata akibat proses pengelasan.

3.3.6. Pengecekan Dimensi Komponen

Proses pengecekan dimensi sangat penting dilakukan setiap sudah melewati satu proses. Hal ini bertujuan untuk mengurangi terjadinya kesalahan dan memastikan bahwa ukuran komponen telah sesuai dengan desain.. Jika ukuran komponen yang dibentuk sudah sesuai maka proses dapat di lanjutkan ke proses *finishing* dan jika ukuran komponen tidak sesuai maka proses harus mengulang di proses pembentukan atau di proses penggabungan.

3.3.7. Proses *Finishing*

Dalam proses *finishing* terdapat beberapa proses yaitu:

1. Proses pengecatan yaitu proses pemberian warna sesuai keinginan atau sesuai kebutuhan pada komponen yang sudah digabungkan.
2. Proses *assembly* merupakan proses penyatuan seluruh komponen yang sudah benar ukurannya dan sudah melalui proses pengecatan.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Spesifikasi Mesin

Mesin pencampur benih bayam tipe *mobile* ini memiliki spesifikasi yang sesuai dengan desain yang telah ditentukan, mesin ini memiliki spesifikasi yang tidak terlalu rumit dan komponen yang mudah didapatkan dipasaran, sehingga mesin ini cukup mudah dalam pembuatannya, dan untuk spesifikasi mesin pencampur benih bayam sebagai berikut:

SPESIFIKASI MESIN	KETERANGAN
Dimensi	1.180 mm x 830 mm x 900 mm
Motor penggerak	6,5 Hp
Bobot <i>engine</i>	16,1 kg
rangka	<i>Hollow</i> 40 mm x 40 mm x 1,7 mm
Bobot rangka	18,34 kg
<i>Pulley</i> 1	63,5 mm
<i>Pulley</i> 2	63,5 mm
<i>V-belt</i>	910 mm
<i>Sprocket</i> poros drum	86 mm
<i>Sprocket</i> poros gear box	54 mm
Rantai	720 mm
Drum	9,9 kg
Bobot drum	17,04 kg

Gambar 4.1 Spesifikasi mesin

4.2. Pembuatan Rangka

Dalam pembuatan rangka terdapat beberapa proses pelaksanaannya mulai dari pengukuran material sesuai dimensi yang sudah ada pada gambar kerja, lalu dilanjutkan dengan proses pemongan sesuai ukuran yang sudah ditentukan, setelah material terpotong dilanjutkan dengan proses penggabungan material sampai menjadi sebuah komponen.

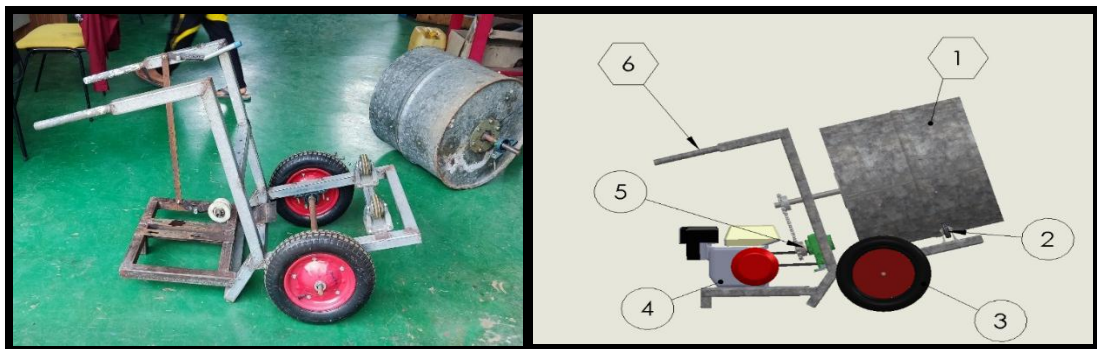
4.2.1. Rangka Utama

Dalam pembuatan rangka pada Mesin Pencampur Benih Bayam Tipe *Mobile* penulis menggunakan bahan besi *hollow* (*shiny galvanized*) memiliki ketebalan 1,7 mm dan jarak antara rangka kanan dan kiri sebesar 420 mm dengan dimensi rangka panjang 1.089 mm x lebar 540 mm x 800 mm. Karena memiliki

banyak kelebihan yaitu: besi galvanis memiliki tingkat ketahanan tinggi. Bahkan kuat menghadapi berbagai jenis kondisi iklim lingkungan sekitarnya.

Dalam penggabungan material pertama-tama diperlukannya pengukuran bahan yang akan digunakan dalam pembuatan rangka sesuai desain untuk menciptakan sebuah alat dengan dimensi yang sesuai desain, setelah pengukuran maka dilanjutkan pada proses yaitu pemotongan komponen dengan sudut 45° pada kedua buah komponen agar saat penyambungan dapat menciptakan sudut 90° sehingga pada bagian rangka tertentu akan berbentuk siku, setelah proses pemotongan maka dilakukan *chamfer* pada besi *hollow* bekas pemotongan agar permukaan besi lebih luas pada saat proses pengelasan, sehingga penyambungan komponen menjadi lebih kuat untuk menopang beban dan getaran yang akan ditopang oleh rangka

Dalam pembuatan rangka penulis terlebih dahulu melakukan pembuatan dudukan untuk drum pencampur benih bayam sesuai dengan gambar desain yang sudah ada dan mengikuti ukuran yang telah ditentukan oleh desainer dengan ukuran lebar 500 mm dan panjang 670 mm serta ketebalan *hollow* yaitu 1,7 mm yang telah disesuaikan dengan ukuran drum yang akan dibuat sehingga rangka dudukan drum tidak lebih besar dari drum dan tidak terlalu kecil untuk menopang drum, sehingga didapatkan ukuran yang sesuai dan dapat berfungsi dengan baik saat drum berputar mengolah media tanam dan benih, dalam pembuatan dudukan drum ini memerlukan mesin gerinda dengan mata pisau *cutting wheel* yang berfungsi untuk memotong logam dan mesin las dengan ukuran kawat las berukuran 2,6 mm dengan tegangan arus 70 A pada saat pengelasan sehingga rangka dudukan dapat digabungkan. Rangka mesin pencampur benih bayam didesain dengan kemiringan 45° agar media tanam dan benih tidak keluar pada saat proses pengadukan berlangsung.



Gambar 4.2 Rangka

4.2.2. Stang Kemudi

Manufaktur dilanjutkan pada pembuatan stang kemudi pada mesin pencampur benih bayam yang dibuat berdasarkan desain yang sudah ada dengan ukuran yang telah ditentukan, melihat dari ukuran *engine* dan ukuran dudukan *engine* sehingga didapatkan stang kemudi yang nyaman saat digunakan, untuk ukuran stang kemudi dibuat dengan lebar 500 mm dan panjang 520 mm dengan menggabungkan buah bahan yaitu besi *hollow* dan besi pipa yang berbahan dasar (*Shiny Galvanized*) dengan ketebalan masing-masing 1,7 mm yang dibuat dengan menggunakan mesin potong gerinda yang dilengkapi mata pisau *cutting wheel* dan mesin las dengan kawat las berukuran 2,6 mm dan tegangan arus 70 A pada saat pengelasan.



Gambar 4.3 Stang kemudi

4.2.3. Dudukan Roda Penopang Drum

Manufaktur dilanjutkan pada pembuatan dudukan roda penopang drum yang dibuat menggunakan besi *hollow* dengan panjang 32 cm dan ketebalan 1,7 mm, lalu besi *hollow* digabungkan dengan dua buah plat yang memiliki ketebalan 2 mm, penggabungan plat menggunakan mesin las dengan kawat las rd 260 yang memiliki ukuran 2,6 mm dengan tegangan arus 70 A, penggabungan plat bertujuan untuk dijadiakannya dudukan dibagian kanan dan kiri rangka yang dilengkapi dengan roda sebagai penopang, dalam pembuatan dudukan roda penopang memerlukan mesin gerinda yang dilengkapi dengan mata pisau *cutting wheel* yang berfungsi untuk memotong komponen yang telah ditentukan, mesin bor digunakan untuk mebuat lubang pada benda kerja dengan ukuran yang telah ditentukan, mata

bor yang digunakan memiliki ukuran 8 mm untuk membuat lubang dengan diameter 8 mm untuk mur yang akan digunakan, mesin las digunakan untuk menyambungkan plat dengan besi *hollow* dan menyambungkan dudukan roda penopang drum dengan rangka utama.



Gambar 4.4 Rangka dudukan

4.2.4. Dudukan *Gear Box*

Manufaktur dilanjutkan dengan pembuatan dudukan *gear box* yang berfungsi untuk meneruskan transmisi putaran dari mesin utama sampai dengan kedrum hingga drum bisa berputar dengan normal dan menghasilkan percampuran media tanam dan bibit yang merata, dudukan *gear box* dibuat dengan menggunakan besi *hollow* dengan ukuran 40 mm x 40 mm x 1,7 mm dan besi plat dengan ketebalan 2 mm, untuk pemotongan besi *hollow* membutuhkan ukuran 420 mm. Dalam pembuatan dudukan *gear box* memerlukan beberapa alat seperti gerinda dengan mata pisau *cutting wheel* untuk memotong benda kerja, mesin las menggunakan kawat rd 260 dengan diameter kawat 2,6 mm dan tegangan 70 A pada saat pengelasan, mesin bor digunakan untuk membuat lubang dengan diameter 10 mm untuk penggunaan mata bor digunakan mata bor dengan diameter 10 mm.



Gambar 4.5 Rangka dudukan *gear box*

4.2.5. Dudukan Mesin

Adapun dudukan mesin yang berfungsi menjadi tempat untuk *engine* utama beroperasi sebagai sumber tenaga yang ditransmisikan pada bagian *gear box* dan transmisi akan dilanjutkan pada bagian poros drum agar drum dapat berputar sesuai dengan perencanaan, dudukan mesin didesain dengan ukuran lebar 500 mm panjang 400 mm serta memiliki ketebalan besi *hollow* yaitu 1,7 mm menyesuaikan dengan gambar desain dan ukuran mesin yang akan digunakan sehingga didapatkan ukuran yang sesuai dengan mesin, untuk lubang baut pada dudukan mesin dibuat memanjang sesuai dengan desain agar mesin dapat disesuaikan dengan ukuran *v belt* sehingga putaran pada mesin akan ditransmisikan menjadi lebih maksimal. Dalam pembuatan dudukan mesin ada beberapa alat yang digunakan antara lain gerinda dengan menggunakan mata pisau *cutting wheel* untuk melakukan pemotongan komponen yang akan digunakan, pengelasan menggunakan mesin las untuk melakukan penyambungan komponen, dalam proses pengelasan menggunakan kawat las rd 260 memiliki diameter 2,6 mm dengan tegangan 70 A pada saat pengelasan, pengeboran menggunakan mesin bor dengan mata bor 8 mm.



Gambar 4.6 Rangka dudukan mesin

4.2.6. *Pulley Tensioner*

Manufaktur dilanjutkan dengan pembuatan *pulley tensioner* atau biasa disebut dengan pengang *v-belt* karna fungsinya untuk menegangkan *v-belt* agar dapat neruskan transmisi dengan baik sehingga putaran menjadi lebih konstan dan setabil. Dalam pembuatan *pulley tensioner* memerlukan plat strip berukuran 25 mm dengan ketebalan plat 3 mm untuk plat *tensioner* bagian atas dan untuk plat *tensioner* bagian bawah memiliki ketebalan 5 mm, untuk pembuatan *pulley tensioner* membutuhkan alat pemotong berupa gerinda yang dilengkapi dengan

pisau *cutting wheel* untuk melakukan pemotongan plat, pengelasan dilakukan menggunakan mesin las dengan menggunakan kawat las rd 260 yang memiliki diameter 2,6 mm dengan tegangan arus 70 A saat melakukan pengelasan, dalam proses pengeboran dilakukan menggunakan mesin bor yang dilengkapi dengan mata bor 8 mm dan 10 mm lubang dibuat untuk mur baut penghubung plat *tensioner*.



Gambar 4.7 *Pulley tensioner*

4.3. Pembutan Drum

Dalam pembuatan drum terdapat beberapa tahapan yang dilakukan yaitu pengukuran dimensi sesuai dengan gambar kerja atau desain yang sudah ada lalu dilanjutkan dengan pemotongan drum sesuai dengan dimensi pada desain dan dilanjutkan dengan pembuatan lubang pada drum dengan menggunakan mesin bor.

4.3.1. Drum Pencampur Benih Bayam

Dalam pembuatan drum, mesin pencampur benih bayam penulis menggunakan drum berbahan dasar (*Shiny Galvanized*) dengan ketebalan plat drum yaitu 1,5 mm bertujuan agar drum tidak mudah karat sehingga drum lebih tahan lama dan dapat menekan resiko kerusakan drum yang cukup fatal, drum dibuat dengan menggunakan gerinda potong dengan mata pisau *cutting wheel* dan menggunakan mesin bor dengan mata bor 8 mm dan mata bor 10 mm, gerinda digunakan untuk memotong drum dengan ukuran 54 cm agar sesuai dengan desain, mesin bor dengan mata bor 8 mm digunakan untuk membuat lubang mur dengan ukuran mur 8 mm yang akan digunakan untuk menyatukan sirip dengan drum sebagai komponen untuk memaksimalkan proses pengadukan, sedangkan mata bor 10 mm digunakan untuk membuat lubang mur dengan ukuran mur 10 mm yang

akan digunakan untuk menyatukan poros transmisi dengan drum agar putaran dapat disalurkan.



Gambar 4.8 Drum pencampur benih bayam

4.3.2. Sirip

Manufaktur dilanjutkan dengan melakukan pembuatan sirip menggunakan plat strip dengan ukuran 25 mm x 3 mm, yang bertujuan untuk memaksimalkan dalam proses pencampuran media taman dengan benih yang akan diolah sehingga menghasilkan hasil olahan yang merata. Sirip dibuat dengan ukuran panjang 400 mm dan tinggi 100 mm, dalam pembuatan sirip memerlukan peralatan yaitu gerinda yang dilengkapi dengan mata pisau *cutting wheel* untuk melakukan pemotongan plat sirip dengan ukuran yang telah ditentukan, mesin las yang menggunakan kawat las rd 260 dengan ukuran kawat las yaitu 2,6 mm dengan tegangan arus 70 A yang digunakan untuk menggabungkan dua buah komponen menjadi satu, mesin bor yang menggunakan mata bor dengan ukuran 8 mm dan 10 mm untuk membuat lubang dengan diameter 8 mm dan 10 mm untuk mur 8 mm dan 10 mm yang akan digunakan sebagai penghubung antara sirip dengan drum.



Gambar 4.9 Sirip

4.4. Pembuatan Poros Roda

Dalam pembuatan poros roda terdapat beberapa tahapan yang dilakukan yaitu pengukuran dimensi sesuai dengan gambar kerja atau desain yang sudah ada lalu dilanjutkan dengan pemotongan as berdiameter 25 mm dan panjang 720 sesuai dengan dimensi pada desain dan dilanjutkan dengan pemakanan as sampai sebanyak 9 mm dengan menggunakan mesin bubut.

4.4.1. Poros Roda

Dalam pembuatan poros roda bahan utama yang digunakan adalah as st37 yang memiliki kekuatan yang cukup kuat untuk menahan beban yang akan ditopang oleh poros roda, as yang digunakan memiliki diameter 25 mm dengan panjang 720 mm, untuk pembuatan poros as melalui beberapa tahapan untuk tahapan pertama adalah pemotongan as dengan panjang yang telah ditentukan oleh gambar desain yaitu 720 mm. Proses selanjutnya yaitu pembubutan as dengan mesin bubut dan melakukan pemakanan as sebanyak 0,5-0,75 mm sampai as mencapai diameter 16 mm sehingga total as yang termakan oleh mesin bubut mencapai 9 mm, setelah pembubutan pertama maka dilakukan pembubutan kedua untuk membuat celah pada as sebagai tempat *snap ring* yang berfungsi sebagai pengunci roda agar tidak terlepas saat mesin melakukan mobilisasi. Poros roda dihubungkan dengan rangka utama dengan menggunakan *pillow block* UCP 205 dan mur, baut dengan diameter 10 mm dan panjang 100 mm



Gambar 4.10 Poros Roda

4.4.2. Roda

Pada mesin pencampur benih bayam penulis menggunakan roda Artco dengan tipe 3.25 / 3.00 – 8 yang memiliki dimensi 1340 x 690 x 550 mm roda dengan tipe ini memiliki kekuatan yang mempuni untuk menopang baban yang cukup berat, roda ini mampu menopang beban maksimal 130 kg sedangkan untuk kapasitas maksimal air 55 liter dan kapasitas pasir maksimal 3 CBF. Sehingga penulis dan disainer memutuskan untuk penggunaan roda artco dengan tipe ini.



Gambar 4.11 Roda

4.5. Pembuatan Transmisi

Dalam pembuatan transmisi memiliki beberapa tahapan muali dari pengukuran material *standard part* dan pabrikasi sesuai dengan gambar desain, lalu dilanjutkan dengan peroses pemotongan material sesuai yang dibutuhkan dan selanjutnya adalah proses penggabungan yaitu menggabungkan beberapa material sampai menjadi sebuah komponen.

4.5.1. Poros Transmisi Drum

Dalam pembuatan poros transmisi drum ada beberapa tahapan yang dilalui antara lain adalah pemotongan as st37 dengan diameter 25 mm dan panjang 250 mm, dilanjutkan pada proses pembubutan muka dengan pemakanan benda kerja sebesar 0,5 mm dan dilanjutkan ke proses pembubutan rata dengan pemakanan benda kerja sebesar 0,25 mm, setelah as dirasa telah sesuai dengan ukuran yang ada pada desain maka as dicoba terlebih dahulu dipasangkan ke dalam *pillow block* UCP 205 jika telah sesuai maka proses akan dilanjutkan yaitu proses penyambungan as dengan plat besi dengan ketebalan 5 mm menggunakan mesin

las dan menggunakan kawat las rd 260 dengan diameter kawat 2,6 mm dan tegangan 70 A, sehingga proses pengelasan menjadi lebih matang, setelah as dan plat sudah disambung dilanjutkan dengan pengeboran dengan menggunakan mata bor 8 mm untuk tempat baut tanam bisa mengunci antara sprocket dengan as poros transmisi drum.



Gambar 4.12 Poros Transmisi Drum

4.5.2. Sprocket

Penentuan penggunaan *sprocket* pada mesin pencampur benih bayam agar putaran sesuai dengan yang diinginkan untuk diameter *sprocket* yang dibutuhkan ada dua masing-masing memiliki ukuran yang berbeda untuk *sprocket* bagian atas yang terhubung langsung dengan poros transmisi drum memiliki ukuran 86 mm dan gigi berjumlah 20 buah sedangkan *sprocket* bagian bawah yang terhubung langsung dengan *gear box reducer* memiliki ukuran 54 mm dan gigi berjumlah 12 buah, pada *sprocket* bagian atas sebelum pemasangan keporos transmisi drum *sprocket* terlebih dahulu melakukan pembubutan dengan menggunakan mesin bubut yang dilengkapi mata bor berukuran diameter 17 mm lalu dilanjutkan dengan pembubutan dalam menggunakan pusau bubut dalam, diameter awal lubang pada *sprocket* adalah 14 mm lalu dibubut sampai lubang berukuran 25 mm, setelah lubang telah didapatkan 25 mm maka proses dilanjutkan dengan pembuatan lubang dengan menggunakan

mesin *milling* yang dilengkapi dengan mata bor 7 mm sampai lubang terbentuk setelah lubang terbentuk dilanjutkan dengan proses tap baut pada lubang yang sudah dibor sehingga lubang dapat terbentuk ulir.



Gambar 4.13 Sprocket

4.5.3. Rantai

Dalam penggunaan rantai penulis menggunakan rantai dengan panjang 720 mm untuk mentransmisikan daya putar dari *gear box* menuju poros transmisi drum untuk mendapatkan rantai dengan panjang 720 mm diperlukannya pemotongan dengan menggunakan mesin gerinda dengan mata pisau *cutting wheel*, pemilihan rantai dilakukan karena transmisi putaran rendah akan lebih maksimal menggunakan rantai dibandingkan dengan penggunaan *v-belt* yang cenderung terjadinya slip jika beban terlalu berat, sedangkan rantai sangat sedikit resiko terjadinya slip walaupun beban terlalu berat, sehingga transmisi pada putaran rendah lebih diunggulkan dengan penggunaan rantai.



Gambar 4.14 Rantai

4.5.4. Gear Box Reducer

Gear box reducer sangat diperlukan untuk menyalurkan daya atau torsi mesin ke bagian poros transmisi drum, *Gear box reducer* dapat mengubah daya atau torsi dari *engine* yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar, untuk *Gear box reducer* yang penulis gunakan memiliki model WPA dengan tipe 50 dan rasio 1:50



Gambar 4.15 Gearbox reducer

4.5.5. Pulley

Proses selanjutnya adalah pemilihan *pulley* sesuai dengan desain yang telah disepakati antara desainer dengan penulis sehingga didapatkan *pulley* dengan tipe B dan ukuran 2,5 inci, sebelum *pulley* digunakan *pulley* terlebih dahulu melalui proses pembubutan dengan menggunakan mesin bubut yang dilengkapi mata bor dengan diameter 12 mm untuk mencitakan lubang berdiameter 12 mm sebagai tempat poros transmisi *gear box reducer* dan untuk *pulley* yang terletak dibagian poros transmisi *engine* melalui proses pembubutan dengan menggunakan mesin bubut yang dilengkapi mata bor 17 mm untuk menciptakan lubang berdiameter 20 mm, setelah lubang mencapai diameter 17 mm maka dilanjutkan dengan pembubutan dengan pisau bubut dalam hingga diameter lubang mencapai 20 mm, setelah kedua *pulley* dibubut dan mendapatkan lubang yang sesuai, maka proses dilanjutkan dengan proses pembuatan ludang dengan menggunakan mesin *millng* yang dilengkapi mata bor 7 mm setelah lubang terbentuk maka dilanjutkan dengan tap baut untuk menciptakan ulir pada lubang yang sudah dibor. Transmisi dari *engine* ke *gear box reducer* menggunakan *v-belt* dikarenakan saat terjadinya slip *v-belt* akan cenderung akan merenggang sehingga mesin tidak mudah rusak akibat

terlalu dipaksakan saat beroperasi kerenggangan antar puli dapat diatur karena lubang dudukan mesin dibuat memanjang.



Gambar 4.16 Pulley

4.5.6. V-Belt

Pada proses ini penulis melakukan pengukuran jarak antar pulley agar diketahui kebutuhan *v-belt* yang sesuai dengan kebutuhan pulley, setelah pengukuran selesai maka didapatkan *v-belt* dengan tipe B dan memiliki diameter 910 mm dengan ukuran ini cukup sesuai dengan kebutuhan transmisi mesin sehingga drum dapat berputar dengan normal dan menghasilkan percampuran media tanam *cocopeat* dan benih bayam dengan baik,

Jenis sabuk	Cakupan daya kuda	Diameter lereng minimum <i>pulley</i> (D) mm	Lebar puncak (b) mm	Ketebalan (t) mm	Berat per meter dalam kg
A	1-5	75	13	8	0,106
B	3-20	125	17	11	0,189
C	10-100	200	22	14	0,343
D	30-200	355	32	19	0,596
E	40-500	500	38	23	-

Gambar 4.17 Spesifikasi V-belt

Sabuk-V tipe (B) memiliki keunggulan sebagai berikut:

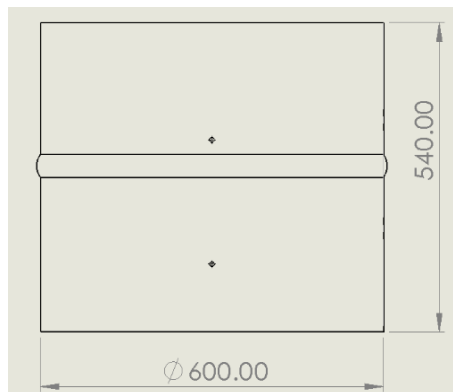
1. Sabuk-V unggul (berlapis tunggal dan banyak).
2. Tahan panas minyak dan listrik statis. Kekuatan tinggi.
3. Untuk tugas berat dan jumlah sabuk sedikit.
4. Batas temperatur sampai 90°C.



Gambar 4.18 V-belt

4.6. Kapasitas Maksimal Drum

Kapasitas maksimal drum didapatkan setelah penulis berunding dengan *disainer*. Beban drum yang disesuaikan dengan kemudahan saat proses pengadukan *cocopeat* dengan benih bayam. Volume yang terisi oleh *cocopeat* dengan masa 1.000 gr yaitu 7,56 liter kapasitas maksimal beban drum terjadi pengurangan dari kapasitas volume tabung 27.000 gr untuk kemudahan pada saat pengadukan bahan *cocopeat* menjadi 9.000 gr. sehingga beban yang ada didalam tabung yaitu 9.000 gr *cocopeat* dan 900 gr benih bayam sehingga beban total adalah 9.900 gr.



Gambar 4.19 Ukuran drum

4.7. Mekanisme Kerja Mesin

Dari pengujian yang telah dilaksanakan menggunakan mesin pencampur benih bayam tipe *mobile* ini diketahui mekanisme kerja dari mesin ini dimulai dengan menyalakan *engine* kemudian daya putar *engine* di transmisikan melalui transmisi *pulley* yang diteruskan dengan *v-belt* menuju *gear box reducer* lalu daya

putar akan diteruskan kembali dengan *sprocket* pada bagian *gear box* menuju *sprocket* pada bagian poros transmisi drum dengan menggunakan rantai yang dimana putaran terakhir akan diperoleh drum untuk melakukan perputaran sehingga dapat mengolah media tanam dan benih.

Berikut fungsi bagian-bagian mesin pencampur benih bayam tipe *mobile*. sebagai berikut:

1. Rangka berfungsi sebagaiudukan setiap komponen mesin mikser.
2. Sistem penggerak berfungsi sebagai sumber tenaga penggerak.
3. Sistem transmisi berfungsi untuk meneruskan daya putar sehingga mesin dapat beroperasi.
4. *Gear box reducer* berfungsi untuk meredam putaran yang terlalu tinggi dari penggerak utama.
5. Drum berfungsi sebagai wadah penampung bahan yang akan diolah.
6. Roda penopang drum berfungsi sebagai penampang drum.
7. Sirip drum berfungsi untuk memaksimalkan proses pengadukan.
8. Putaran drum memiliki rpm 34,56



Gambar 4.20 Sistem transmisi

4.8. Mekanisme *Reducer* Putaran

Sesuai dengan namanya *reducer* putaran berfungsi untuk meredam putaran dari *engine* utama yang memiliki putaran tinggi menjadi lebih rendah sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan, sehingga mesin beroperasi dengan baik dan dapat menghasilkan percampuran media tanam dan benih bayam yang merata sesuai dengan rencana yang telah dibuat. Selain untuk meredam putaran *gear box reducer*

juga berfungsi untuk meningkatkan kekuatan daya putar dari *engine* utama, sehingga mesin berkerja lebih ringan.

Berikut fungsi bagian-bagian dari *reducer* mesin pencampur benih bayam tipe *mobile*.sebagai berikut:

1. *Pulley* berfungsi menerima daya putar dari *pulley engine* utama yang ditransmisikan oleh *v-belt*.
2. *V-belt* berfungsi sebagai transmisi daya putar dari *pulley engine* utama menuju *pulley* pada bagian poros *gear box*.
3. *Sprocket* berfungsi meneruskan daya putar dari *gear box reducer* ke *sprocket* pada bagian poros drum yang ditransmisikan oleh rantai.
4. Rantai berfungsi sebagai transmisi daya putar dari *sprocket* bagian *gear box* menuju *sprocket* bagian poros drum.



Gambar 4.21 Gearbox reducer

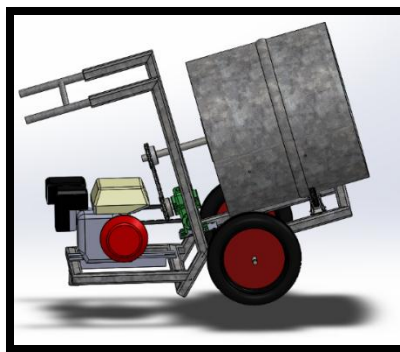
4.9. Kemudahan Loading dan Unloading

Dalam penggunaan mesin pencampur benih bayam ini cukup dioperasikan dengan satu orang operator dikarenakan penggunaan mesin yang tidak terlalu sulit mulai dari memasukan media tanam ke dalam drum sampai mengeluarkannya, hanya membutuhkan satu operator, proses pengopersian yang mudah dikarenakan mesin tidak menggunakan putaran yang tinggi melainkan dengan putaran yang rendah untuk memaksimalkan percampuran media tanam dengan benih bayam, putaran yang rendah pula dapat mengurangi resiko terjadinya kecelakaan kerja sehingga mesin dapat terbilang cukup aman digunakan, dan dalam proses

memasukan media tanam dan benih bayam dapat dilakukan pada saat mesin berputar atau beroperasi dengan memasukan bahan-bahan secara bertahap, dan pada saat proses mengeluarkan bahan-bahan dapat dilakukan dengan keadaan mesin berputar untuk memaksimalkan keluarnya bahan olahan yang sudah tercampur.

4.8.1. Posisi Mesin Mencampur

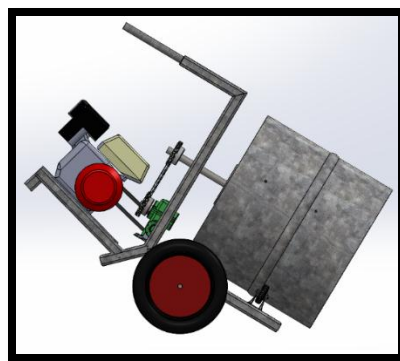
Pada posisi mesin mencampur media tanam terdapat banyak kemudahan dalam pengoperasiannya mulai dari menyalakan *engine* dan memasukan media tanam ke dalam drum, hanya memerlukan satu operator, selain ini dapat dikategorikan sebagai mesin yang aman pada saat pengoperasian.



Gambar 4.22 Posisi mesin mengolah

4.8.2. Posisi Mesin Membuang

Pada posisi mesin membuang media tanam dapat dilakukan dengan keadaan mesin beroperasi, hal tersebut dilakukan agar keluarnya media tanam dari drum menjadi lebih maksimal dan mempermudah operator dalam proses mengeluarkan media tanam yang sudah diolah oleh mesin pencampur benih bayam.



Gambar 4.23 Posisi Mesin membuang

4.10. Uji Fungsi Mesin

Pada proses ini penulis melakukan pengujian mesin mulai dari bagai mana mesin ini beroperasi, setelah dirasa mesin beroperasi dengan baik maka dilanjutkan dengan mencari kapasitas maksimal dari mesin pencampur benih bayam dan setelah didapatkan maka dilakukan pengamatan kemudahan *loading & unloading*. setelah itu mesin dapat dioperasikan untuk proses penanaman benih bayam di lapangan.

4.10.1. Kapasitas

Setelah alat selesai perakitan dilakukan proses uji coba alat. Proses uji coba mesin dilakukan dengan menggunakan beban yaitu dengan melakukan pengadukan media tanam *cocopeat* dan benih bayam untuk proses percampuran media tanam dengan benih bayam. Berdasarkan hasil uji coba mesin mampu mengaduk dengan baik dalam waktu 7 menit sebesar 9.900 gr. Selain itu hasil pengadukan yang didapatkan cukup seragam.

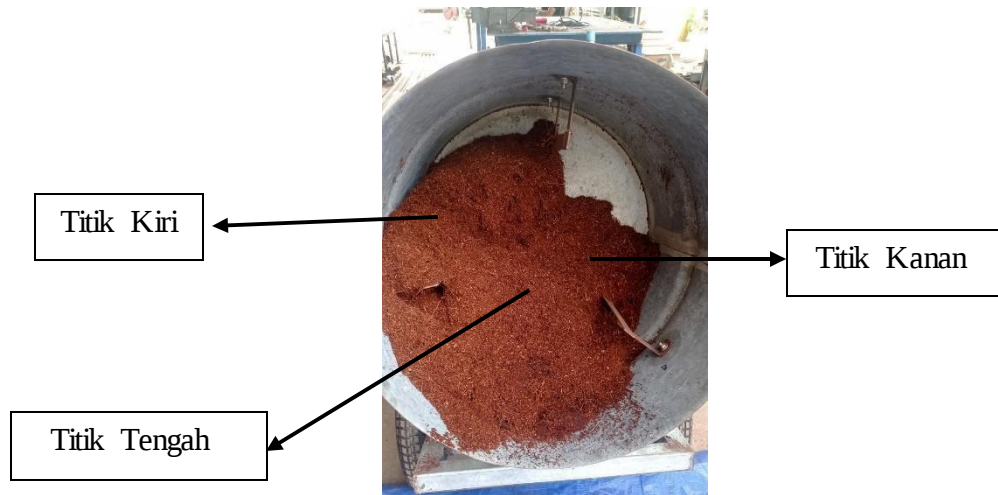
4.10.2. Loading & Unloading

Dilanjutkan dengan proses *Loading & Unloading* didapatkan pengopersian yang mudah dikarenakan mesin tidak menggunakan putaran yang tinggi melainkan dengan putaran yang rendah untuk memaksimalkan percampuran media tanam dengan benih bayam, putaran yang rendah pula dapat mengurangi resiko terjadinya kecelakaan kerja sehingga mesin dapat terbilang cukup aman digunakan, dan dalam proses memasukan media tanam dan benih bayam dapat dilakukan pada saat mesin berputar atau beroperasi dengan memasukan bahan-bahan secara bertahap, dan pada saat proses mengeluarkan bahan-bahan dapat dilakukan dengan keadaan mesin berputar untuk memaksimalkan keluarnya bahan olahan yang sudah tercampur.

4.10.3 Analisis Homogenisasi

Analisis ini bertujuan untuk memperoleh hasil adukan yang seragam atau homogen. Oleh karena itu perlunya diuji dengan bentuk pengambilan sampel secara berbeda yakni dengan cara melakukan mixing dengan waktu 7 menit dan 10 menit kemudian mengambil data dengan mengambil hasil campuran di tiga titik yang berbeda. Sampel yang sudah diambil ditimbang dengan berat yang seragam yaitu 20 gram kemudian memisahkan benih bayam dengan *cocopeat* secara berturut agar

mengetahui kandungan benih bayam yang ada pada campuran tersebut.



Gambar 4.24 Pengujian homogenisitas

Data sampel kandungan benih bayam pada campuran (berat sampel total 20 gram)			
No	Titik sampel	Waktu 7 menit	Waktu 10 menit
1.	Pojok kiri	1,134 gram	1,985 gram
2.	Tengah	1,986 gram	2,835 gram
3.	Pojok kanan	2,834 gram	3,97 gram

Gambar 4.25 Data sampel kandungan benih bayam

1. Standar Deviasi 7 menit

A. Fraksi Sampel

Berat Benih	Fraksi Sampel $X_i = \frac{m_{bi}}{m_{tot}}$
1,134	0,057
1,986	0,099
2,834	0,142

B. Komposisi Fraksi rata-rata (X_R)

$$X_R = \frac{\text{Masa benih total}}{\text{Masa cocopeat total} + \text{masa benih total}}$$

$$X_R = \frac{900}{9000 + 900}$$

$$X_R = 0,09$$

C. Standar deviasi

$$s^2 = \frac{1}{n} [(x_1 - x)^2 + (x_2 - x)^2 + (x_3 - x)^2]$$

$$s^2 = \frac{1}{3} [(0,057 - 0,09)^2 + (0,099 - 0,09)^2 + (0,142 - 0,09)^2]$$

$$s^2 = 0,004 = 0,43 \times 10^{-2}$$

2. Standar Deviasi 10 menit

1. Fraksi Sampel

Berat Benih	Fraksi Sampel $X_i = \frac{m_{bi}}{m_{tot}}$
1,985	0,010
2,835	0,142
3,97	0,199

2. Komposisi Fraksi rata-rata (X_R)

$$X_R = \frac{\text{Masa benih total}}{\text{Masa cocopeat total} + \text{masa benih total}}$$

$$X_R = \frac{900}{9000 + 900}$$

$$X_R = 0,09$$

3. Standar deviasi

$$s^2 = \frac{1}{n} [(x_1 - x)^2 + (x_2 - x)^2 + (x_3 - x)^2]$$

$$s^2 = \frac{1}{3} [(0,010 - 0,09)^2 + (0,142 - 0,09)^2 + (0,199 - 0,09)^2]$$

$$s^2 = 0,021 = 2,1 \times 10^{-2}$$

3. Index Pencampuran

$$s_0^2 = 0,90 \times 0,1 = 0,09 = 9 \times 10^{-2}$$

$$M = (s_0^2 - s^2) / (s_0^2 - s_r^2)$$

$$M_7 = \frac{(9 \times 10^{-2} - 0,4 \times 10^{-2})}{9 \times 10^{-2} - 0}$$

$$M_7 = 0,96$$

$$M_{10} = \frac{(9 \times 10^{-2} - 2,1 \times 10^{-2})}{9 \times 10^{-2} - 0}$$

$$M_{10} = 0,77$$

Index pencampuran yang didapat menyimpulkan bahwa pencampuran selama 7 menit menghasilkan 0,96 sedangkan selama 10 menit mendapat 0,77. Pencampuran yang terbaik yaitu selama 7 menit mendapat homogenisasi sebesar 96%.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Dalam proses manufaktur terdapat beberapa alat yang digunakan antara lain:
 - a. Mesin gerinda yang dilengkapi dengan mata pisau *cutting wheel*.
 - b. Mesin las yang dilengkapi dengan kawat las rd 260 dengan tegangan arus listrik 70 A.
 - c. Mesin bor yang dilengkapi dengan mata bor 3 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 10 mm, dan 12 mm.
 - d. Mesin frais yang dilengkapi dengan mata bor 7 mm.
 - e. Mesin bubut yang dilengkapi dengan mata pisau bubut dalam, pisau bubut rata kanan dan mata bor 7 mm, 10 mm, 12 mm.
2. Pada proses manufaktur untuk menciptakan *prototype* memerlukan bahan-bahan yang mendukung antara lain:
 - a. Besi *hollow galvanis* dengan ukuran 40 mm x 40 mm x 1,7 mm
 - b. Besi pipa galvanis dengan ukuran 26 mm x 2 mm
 - c. Besi siku dengan ukuran 40 mm x 40 mm x 2mm
 - d. Plat sirip dengan ukuran 25 mm x 3 mm dan 25 mm x 5 mm
 - e. Besi behel 10 mm
 - f. Plat besi 2 mm

5.2. Saran

1. Untuk memaksimalkan proses pengadukan diperlukan penekukan pada bagian depan drum sehingga lebih tertutup dan media tanam tidak mudah tumpah keluar akibat putaran drum.
2. Perlu ditambahkannya besi behel pada bagian bibir drum agar bibir drum tidak membahayakan operator.

DAFTAR PUSTAKA

- , 2021. Keunggulan Pipa Galvanis. <https://www.rumah.com/panduan-properti/pipa-galvanis> [Diakses] 28 Mei 2022.
- , 2019. Macam – Macam Jenis Plat Dan Kegunaannya. <https://kpssteel.com/besi-plat/jenis-besi-plat-dan-kegunaannya/>. [Diakses] 28 Mei 2022.
- Akhmadi, A. N., & Wulandari, R. (2021). Pengaruh Variasi Putaran Mesin Terhadap Waktu Pengeboran Dengan Material Aluminium Al 6063 Pada Mesin Bor Duduk. *Nozzle: Journal Mechanical Engineering*, 10(1), 11–15.
- Ansyori, A., & Saputra, R. (2019). Pengaruh Diameter Mata Bor Terhadap Tingkat Kehalusan Permukaan Lubang Bor Pada Proses Permesinan Bor Magnesium AZ31. *JURNAL TEKNIK MESIN*, 7(1).
- Ardiansa, Y. (2020). *PEMBUATAN ALAT MOLEN UNTUK MENGADUK SEMEN DENGAN PASIR KAPASITAS 50 KG YANG DIGERAKAN SECARA MANUAL* [PhD Thesis]. 021008 Universitas Tridinanti.
- Feriady, A., Efrita, E., & Yawahar, J. (2020). Pembuatan Cocopeat Sebagai Upaya Peningkatan Nilai Tambah Sabut Kelapa. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bumi Raflesia*, 3(3), 406–416.
- Gultom, P. I. (2018). Perencanaan Transmisi mesin Roll Plat. *Jurnal SPARK*, 1(01), 16–20.
- Handayani, R. (2012). *Teknik Budidaya Bayam Organik (Amarathus Spp) Sebagai Jaminan Mutu Dan Gizi Untuk Konsumen Di Lembah Hijau Multifarm Dukuh Joho Lor, Triyagan, Sukoharjo Propinsi Jawa Tengah*.
- Insani, M. N. (2019). *ANALISIS STRUKTUR MICRO MATERIAL BAJA KARBON RENDAH (ST 37) SNI AKIBAT PROSES BENDING* [Diploma, UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR]. <http://eprints.unm.ac.id/15089/>
- Lepar, S. A., Poeng, R., & Gede, I. N. (2015). Analisis rasio ketebalan geram pada proses pembubutan. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin Unsrat*, 4(2).
- Mislaini, M., & Fahmy, K. (2017). Penerapan Teknologi Pertanian Melalui Penggunaan Alsintan Pada Lahan Sawah Kepada Masyarakat Tani di Nagari Minangkabau Kecamatan Sungayang Kabupaten Tanah Datar. *Jurnal Warta Pengabdian Andalas*, 24(2), 52–72.
- Nuhgraha, Y. A. (2019). PENGEMBANGAN PROSES PEMILIHAN MATERIAL OPTIMAL UNTUK PERANCANGAN REM CAKRAM OTOMOTIF. *Jurnal TEDC*, 9(3), 160–166.

- Oktafia, -, Indrayadi, M., & Rafie, -. (2018). ANALISA PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA PADA PEKERJAAN STRUKTUR ATAP BAJA RINGAN. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 5(3), Article 3. <https://doi.org/10.26418/jelast.v5i3.30441>
- Purwantini, T. B., & Susilowati, S. H. (2018). *Dampak penggunaan alat mesin panen terhadap kelembagaan usaha tani padi*.
- Qoirul Mualim, W. (2021). *RANCANG BANGUN MESIN CNC (COMPUTER NUMERICAL CONTROL) MILLING 3 AXIS BERBASIS MICROKONTROLLER DENGAN SOFTWARE MACH3* [PhD Thesis]. <https://ummetro.ac.id/>.
- Rianto, F. (2017). Karakterisasi Bakteri Penambat N Asal Bayam Liar (*Amaranthus spinosus* L.) Sebagai Pemacu Perkecambahan Benih Bayam Hijau (*Amaranthus* spp. L.). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 10(2), 80–86.
- Santoso, T. B., Solichin, S., & Trihutomo, P. (2016). Pengaruh kuat arus listrik pengelasan terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro las SMAW dengan elektroda E7016. *Jurnal Teknik Mesin*, 23(1).
- Sastal, A. Z., Gunawan, Y., & Sudia, B. (2018). Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Perubahan Temperatur Pahat Dan Keausan Pahat Bubut Pada Proses Pembubutan Baja Karbon Sedang. *EnthalpY-Jurnal Ilm. Mhs. Tek. Mesin*, 3(1), 1–11.
- Supriyanto, E. (2020). “Manufaktur “dalam Dunia Teknik Industri. *Jurnal Industri Elektro Dan Penerbangan*, 3(3).
- Triani, N., Syafriani, E., & Somala, M. U. A. (2021). Penyuluhan Pertanian Sehat Budi Daya Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) di Desa Jabung Kabupaten Ponorogo. *Jurnal SOLMA*, 10(1), 94–102.
- Veranika, R. M., Fauzie, M. A., & Ali, M. (2022). MODIFIKASI ALAT DUDUKAN PADA MESIN GERINDA UNTUK PEMOTONGAN BERBAGAI JENIS KAYU SECARA MANUAL. *JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI*, 10(1).
- Yanuar, H., & Syarief, A. (2014). Pengaruh Variasi Kecepatan Potong Dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Dengan Berbagai Media Pendingin Pada Proses Frais Konvensional. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unlam*, 3(1), 27–33.

LAMPIRAN

LEMBAR PEMBIMBINGAN LAPORAN TUGAS AKHIR



Nama	:	Nashirul Hakim Abdulloh
NIM	:	07.14.19.018
Program Studi	:	Teknologi Mekanisasi Pertanian
Judul Tugas Akhir	:	MANUFAKTUR MESIN PENCAMPUR BENIH BAYAM TIPE <i>MOBILE</i>

POLITEKNIK ENJINIRING PERTANIAN INDONESIA (PEPI)

2022

Rekap Pembimbingan Penyusunan Tugas Akhir				
PEMBIMBING I		Nama Penbimbing	: Athoillah Azadi, S.TP., M.T	
		NIP/NPDN	: 198310222011011007	
NO	HARI	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Rekap Pembimbingan Penyusunan Tugas Akhir				
PEMBIMBING II		Nama Penbimbing	: Ir. Kemal Mahfud, MM.	
		NIP/NPDN	: 196102251989031001	
NO	HARI	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Lampiran 2 Tabel dokumentasi kegiatan tugas akhir

No	Kegiatan	Dokumentasi
1.	Proses pengeboran untuk pembuatan lubang mur dengan diameter 8 mm, dan 10 mm	
2.	Proses pemotongan dengan menggunakan mesin gerinda tangan yang dilengkapi mata gerinda <i>cutting wheel</i>	
3.	Proses pembubutan yaitu melakukan pemakanan benda kerja sesuai yang dibutuhkan.	
4.	Proses pembuatan lubang dengan menggunakan mesin <i>milling</i> dan mata bor 7 mm.	

No	Kegiatan	Dokumentasi
5	Proses pengelasan proses ini dilakukan untuk menyaukan material atau bahan-bahan menjadi satu komponen.	
6	Proses pengangkutan drum dilakukan untuk pembuatan drum mesin pencampur benih bayam.	
7	Proses uji fungsi mesin dilakukan setelah mesin selesai melalui peroses manufaktur.	
8	Proses pemotongan drum untuk mesin pencampur benih bayam.	

No	Kegiatan	Dokumentasi
9	Rangka berfungsi sebagaiudukan seluruh komponen yang ada.	
10	Drum berfungsi untuk wadah untuk proses pengadukan media tanam dan benih bayam.	
11	Transmisi berfungsi sebagai penyalur daya putar dari <i>engine</i> utama sampai ke poros transmisi drum.	
12	<i>Pulley tensioner</i> berfungsi untuk mengatur tegangan dari <i>v-belt</i> pada saat pengoperasian.	
13	Proses pembubutan as st 37 dengan menggunakan mesin bubut	