

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN ALAT MENANAM PADI EMPAT RUMPUN SECARA OTOMATIS DENGAN PENGGERAK MOTOR BAKAR 2 TAK

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

Disusun Oleh:

MUHAMMAD.FAKHRIZAL
1907230069



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

NAMA : MUHAMMAD.FAKHRIZAL
NPM : 1907230069
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI : PEMBUATAN ALAT MENANAM PADI EMPAT
RUMPUN SECARA OTOMATIS DENGAN PENGGERAK MOTOR BAKAR
2 TAK
BIDANG ILMU : KONSTRUKSI MANUFAKTUR

Telah berhasil dipertahankan dihadapan tim penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Medan, 25 April 2024

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji - I



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

Dosen Peguji - II



Arya Rudi Nst, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing



Sudirman Lubis, S.T., M.T,

Program Studi Teknik Mesin

Ketua



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA LENGKAP : MUHAMMAD.FAKHRIZAL
TEMPAT / TANGGAL LAHIR : Cinta Rakyat,07-10-2001
NPM : 1907230069
FAKULTAS : TEKNIK
PRODI : TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

PEMBUATAN ALAT MENANAM PADI EMPAT RUMPUN SECARA OTOMATIS DENGAN PENGGERAK MOTOR BAKAR 2 TAK

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil/Mesin/Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 25 April 2024

Saya yang menyatakan,



MUHAMMAD.FAKHRIZAL

Abstrak

Penanaman padi di Indonesia pada umumnya masih memakai cara konvensional yaitu tander mundur tradisional. Penanaman secara konvensional membutuhkan banyak tenaga kerja, membutuhkan biaya tinggi untuk membayar tenaga kerja, dan membutuhkan waktu yang sangat lama sehingga waktu panen yang tidak tepat, tidak serentak. Oleh karena itu, dalam pemanfaatan teknologi tepat guna, dirancang mesin tanam padi empat rumpun untuk mempercepat penanaman bibit padi. Konsep desain mesin tanam padi dengan metode penancapan bibit padi 4 rumpun sekaligus, dengan sistem jarak tanam 20 - 25 cm dan menggunakan persemaian sistem dapog. Mesin ini menggunakan motor bakar 2 tak dengan kapasitas mesin 1,5 HP dalam penggerakan mesin tanam padi ini diharapkan dapat membantu dalam pelaksanaan proses penanaman padi sehingga dapat mempercepat proses penanaman padi, dan hemat biaya. Dan mesin ini didesain dengan kapasitas bibit 1,5kg per wadah penampung bibit, dengan ukuran wadah penampung bibit 80x60x20cm ketebalan plat Aluminium 0,5, kedalaman tanam 3-5 cm.

Kata kunci : alat tanam padi empat rumpun, unit tanam , kapasitas benih , kedalaman tanam.

Abstract

Rice planting in Indonesia generally still uses the conventional method, namely the traditional reverse bund. Conventional planting requires a lot of labor, requires high costs to pay for labor, and takes a very long time so that the harvest time is not right, not simultaneously. Therefore, in utilizing appropriate technology, a four-clump rice planting machine was designed to speed up the planting of rice seedlings. The design concept for a rice planting machine uses a method of planting 4 clumps of rice seeds at once, with a spacing system of 20 - 25 cm and using a dapog system seedbed. This machine uses a 2-stroke combustion motor with an engine capacity of 1.5 HP to drive the rice planting machine. It is hoped that it can help in the implementation of the rice planting process so that it can speed up the rice planting process and save costs. And this machine is designed with a seed capacity of 1.5kg per seed holding container, with a seed holding container size of 80x60x20cm, aluminum plate thickness 0.5, planting depth 3-5 cm.

Key words: *four-grass rice planting tool, planting unit, seed capacity, planting depth.*

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Pembuatan Alat Menanam Padi Empat Rumpun Secara Otomatis Dengan Penggerak Motor Bakar 2 Tak ”** sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Bapak Sudirman Lubis, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sekaligus sebagai Dosen Penasehat Akademik, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T. Selaku Dosen Penguji I sekaligus sebagai ketua Program Studi Teknik Mesin ,Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Arya Rudi Nst, S.T., M.T. Selaku Dosen Penguji II Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T, Selaku Dekan Fakultas Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberi ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
6. Orang tua penulis: Bapak Syaiful azis dan Ibu Manira, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis hingga selesai
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Sahabat-sahabat penulis: Ratih Pramuditha dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia industri Teknik Mesin.

Medan, 25 April 2024

Muhammad.Fakhrizal

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI | iii |
| ABSTRAK | iv |
| <i>ABSTRACT</i> | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| | |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3. Ruang Lingkup | 3 |
| 1.4. Tujuan | 3 |
| 1.5. Manfaat | 3 |
| | |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1. Alat Penanam | 5 |
| 2.2. Plater | 6 |
| 2.3. Pembuatan mesin | 7 |
| 2.4. Jenis-jenis Alat Menanam Padi | 8 |
| 2.5. Mesin Penanam Padi | 15 |
| 2.6. Perbedaan Mesin | 16 |
| 2.7. Cara Mencabut Bibit Padi | 17 |
| 2.8. Menentukan Jarak Tanam dan Cara Tanam | 19 |
| 2.9. Menentukan Model Pengelasan | 19 |
| 2.9.1 proses Pengelasan | 20 |
| 2.9.2 menghitung kebutuhan elesktroda | 20 |
| 3.0. mesin las listrik | 22 |
| 3.1. kecepatan putaran mata gear (a) dan (b) | 22 |
| 3.2. proses pengelasan | 23 |
| 3.3. proses pengukuran | 24 |
| | |
| BAB 3 METODOLOGI | 25 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian | 25 |
| 3.1.1 tempat penelitian | 25 |
| 3.1.2 waktu penelitian | 25 |
| 3.2 Bahan Dan Alat Pembuatan | 26 |
| 3.2.1 bahan yang digunaka | 26 |
| 3.3 Alat-Alat Pembuatan | 31 |
| 3.3.1 alat yang digunakan | 31 |
| 3.4 Diagram Alir Penelitian | 37 |
| 3.5 Rancangan Alat Mesin Penanam Padi Secara Otomatis | 38 |
| 3.6 Prosedur atau Langkah Kerja | 39 |

| | |
|--|-----------|
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN | 40 |
| 4.1 Desain Rancangan Dan Ukuran | 40 |
| 4.2 Hasil Sketsa | 41 |
| 4.3 Tahapan Pembuatan | 41 |
| 4.4 Spesifikasi Hasil Alat | 49 |
| 4.5 Wadah Penampung Bibit | |
| 4.5.1 proses penimbangan bibit padi | 50 |
| 4.5.2 kinerja mesin penanam padi | 51 |
| 4.6 Biaya Tanam Tradisional Dan Biaya Tanam Otomatis | 51 |
| | |
| BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN | 53 |
| 5.1 Kesimpulan | 53 |
| 5.2 Saran | 53 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 54 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.1 | Alat Tugal | 10 |
| Gambar 2.2 | Kentheng | 10 |
| Gambar 2.3 | Rice Transplanter ridingtype | 11 |
| Gambar 2.4 | Indo Jarwo Transplanter | 11 |
| Gambar 2.5 | Bagian-bagian depan mesin Transplater | 14 |
| Gambar 2.6 | Alat Tanam Bibit Padi Manual (Paddy Transplanter Manual) | 15 |
| Gambar 2.7 | Mesin Penanam Padi | 16 |
| Gambar 2.8 | Alat yang di rancang | 18 |
| Gambar 2.9 | Alat yang di sudah ada | 18 |
| Gambar 2.10 | Model Pengelasan | 19 |
| Gambar 2.11 | Pengelasan | 20 |
| Gambar 2.12 | Mesin Las Listrik | 22 |
| Gambar 2.13 | Proses Kecepatan Gear | 23 |
| Gambar 2.14 | Proses Pengoboran | 23 |
| Gambar 2.15 | Jangka Sorong | 24 |
| Gambar 3.1 | Motor bakar | 26 |
| Gambar 3.2 | Kanal U | 26 |
| Gambar 3.3 | Baja profil | 27 |
| Gambar 3.4 | Besi pipa | 27 |
| Gambar 3.5 | Chain (Rantai) | 28 |
| Gambar 3.6 | Spoket (Gear) | 28 |
| Gambar 3.7 | Plat Aluminium | 29 |
| Gambar 3.8 | Baut dan Mur | 29 |
| Gambar 3.9 | Bearing (Lahar) | 30 |
| Gambar 3.10 | Pegas | 30 |
| Gambar 3.11 | Palu / martil besi | 31 |
| Gambar 3.12 | Batu gerinda | 31 |
| Gambar 3.13 | Mesin gerinda | 32 |
| Gambar 3.14 | Mesin Bor Tangan | 32 |
| Gambar 3.15 | Mesin Las Litrik | 33 |
| Gambar 3.16 | Kawat Las Elektroda | 33 |
| Gambar 3.17 | Amplas / Kertas pasir | 34 |
| Gambar 3.18 | Penggaris Siku | 34 |
| Gambar 3.19 | Meteran | 35 |
| Gambar 3.20 | Tang | 35 |
| Gambar 3.21 | Kunci Inggris | 36 |
| Gambar 3.22 | Sketsa gambar mesin tanam padi otomatis | 38 |
| Gambar 4.1 | Desain Rangka Dan Ukuran | 40 |
| Gambar 4.2 | Hasil Sketsa | 41 |
| Gambar 4.3 | Proses Pemotongan Baja Siku | 41 |
| Gambar 4.4 | Proses pengukuran besi Hollow | 42 |
| Gambar 4.5 | Proses pemotongan besi Hollow | 42 |
| Gambar 4.6 | Proses pengeboran | 43 |

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 4.7 | Proses pengelasan rangka | 43 |
| Gambar 4.8 | Proses pembersihan rangka | 44 |
| Gambar 4.9 | Hasil pembuatan rangka | 44 |
| Gambar 4.10 | Proses pembuatan ceatakan ayunan as | 45 |
| Gambar 4.11 | Proses pemotongan aluminium | 45 |
| Gambar 4.12 | Proses perakitan wadah penampung bibit | 46 |
| Gambar 4.13 | Proses pemotongan besi pipa | 46 |
| Gambar 4.14 | Proses pengecatan pada rangka | 47 |
| Gambar 4.15 | Proses pemasangan sporket dan rantai | 47 |
| Gambar 4.16 | Proses pemasangan pegas | 48 |
| Gambar 4.17 | Proses pemasangan dan penyetelan ayunan as | 48 |
| Gambar 4.18 | Proses pengambilan poto dari depan | 48 |
| Gambar 4.19 | Proses pengambilan poto dari samping | 49 |
| Gambar 4.20 | Proses pengambilan poto dari belakang | 49 |
| Gambar 4.21 | Proses penimbangan bibit padi | 49 |
| Gambar 4.22 | Hasil kinerja mesin penanam padi | 50 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1. Spesifikasi Transplanter Indo Jajar Legowo | 12 |
| Tabel 2.2. Deposition Effisiensi | 22 |
| Tabel 3.1. Contoh sampel waktu penelitian | 25 |
| Tabel 3.3. Tabel Diagram Alir | 37 |
| Tabel 4.1. Tabel pemotongan besi Hollow | 43 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang menjadikan sektor pertanian sebagai penopang perekonomian negara. Sektor pertanian merupakan penyumbang devisa yang cukup besar bagi negara. Namun perkemabangan dan modernisasi sektor pertanian di Indonesia belum mengalami peningkatan. Salah satu penyebabnya adalah penerapan teknologi disektor pertanian yang masih rendah. Hal tersebut menyebabkan produktivitas pertanian cenderung menurun dan petani yang menjadi ujung tombaknya sebagian besar hidup dibawah garis kemiskinan.

Teknologi dalam pertanian adalah segala sesuatu yang dapat memudahkan pekerjaan dan menghasilkan output yang lebih baik. Pembangunan pertanian tanpa teknologi ialah hal yang mustahil. Keduanya berjalan secara beriringan saling mengikat. Dalam pembangunan pertanian tentu akan sangat berbeda dalam segi kepraktisan maupun hasil tani apabila petani tersebut mengadopsi teknologi dibandingkan memakai cara tradisional (Ali, 2015). Penggunaan alat dan mesin pertanian pada proses produksi dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, produktivitas, kualitas hasil, dan mengurangi beban kerja petani. Dengan semakin sedikitnya tenaga yang tersedia dalam bidang pertanian alat tanam mekanis sangatlah diperlukan yaitu dengan dukungan mesin tanam padi. Untuk membantu petani dalam memudahkan proses penanaman, saat ini telah dikembangkan berbagai jenis mesin penanam yang efektif dan efisien dengan keuntungan yang lebih besar (Umar & Sulha, 2017)

Teknik pertanian meliputi usaha tani (teknik penanaman, pemupukan, pengairan perlindungan tanaman secara terpadu) dan pasca panen (pengolahan hasil pengenalan alat perontok yang dapat menekan kehilangan hasil, penyimpanan hasil pertanian yang dapat meningkatkan kualitas produk pertanian) dan teknologi yang digunakan dalam pertanian, seperti mesin – mesin. Penggunaan teknologi sistem tanam dalam budidaya padi diharapkan dapat mempengaruhi hasil produksi, dan pada akhirnya akan mempengaruhi hasil produksi, dan pada akhirnya akan mempengaruhi pendapatan petani pangan. Teknologi budidaya yang tepat tidak hanya menyangkut masalah penggunaan

varietas unggul, tetapi juga pemilihan metode tanam yang tepat (Yoshie & Rita, 2010).

Secara umum petani di Indonesia menggunakan metode tanam pindah (konvensional) pada kegiatan usaha taninya. Pada metode tanam pindah, bibit padi ditanam dengan jarak tanam rapat, penanaman dilakukan secara manual yaitu dengan cara berdiri membungkuk saat menanam padi. Penanaman bibit padi di sawah yang masih menggunakan cara tradisional yang dapat mengakibatkan penyerapan tenaga tanam atau buruh tanam tidak dapat efisien dari segi waktu dan biaya. Kementerian pertanian telah berupaya untuk meningkatkan hasil produksi pertanian di Indonesia demi kedaulatan pangan yang ingin dicapai. Satu hal yang dilakukan untuk mendukung adanya peningkatan hasil pertanian adalah dengan pemberian mesin *transplanter* yang memudahkan petani mengolah lahan pertanian mulai dari tahap persiapan lahan, penggarapan lahan, penanaman, panen hingga pasca panen. Mesin *transplanter* merupakan salah satu alat dan mesin pertanian yang dikenalkan oleh kementerian pertanian kepada petani dalam rangka modernisasi pertanian.

Penelitian yang dilakukan oleh Widodo, dkk, 2022 menyatakan bahwa tingkat keberhasilan penanaman menggunakan mesin penanam padi setelah bibit padi ditanamkan pada penancap satu, dua, tiga dan empat berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi oleh rangkaudukan motor penggerak yang menyebabkan bibit padi yang telah tertancap tergerus oleh rangkaudukan motor penggerak. Tingkat keberhasilan penanaman padi pada mesin penanam padi empat rumpun dengan penggerak motor bensin 5,5 Hp adalah sebesar 80,125%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sahara, dkk 2013 yang menyatakan bahwa usaha tani padi dengan menggunakan mesin tanam pindah bibit padi (*Transplanter*) dapat mengefisienkan waktu kerja pada tahap kegiatan persemaiann hingga tanam sehingga dapat menghemat biaya. Dan dalam rangka meningkatkan produksi padi secara nasional dan mengatasi kelangkaan tenaga kerja di sektor pertanian maka perlu diimplementasikan mesin tanam pindah bibit padi (mesin *transplanter*) di daerah-daerah yang mulai mengalami kelangkaan tenaga kerja.

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis mengambil judul “Pembuatan Alat Menanam Padi Empat Rumpun Secara Otomatis (Rice Transplanter) dengan Penggerak Motor Bakar 2 tak. Alat penanam padi yang dirancang untuk tugas akhir ini menggunakan penggerak otomatis yaitu tenaga motor bakar 2 tak, dengan menggunakan prinsip kerja otomatis dengan di gerakan oleh manusia ini diharapkan dapat menghemat waktu, biaya, proses penanaman padi dan juga meningkatkan produktivitas penanaman padi.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka yang menjadi masalah dalam pelaksanaan penelitian ini adalah:

1. Membuat sistem penggerak dengan motor bakar 2 tak ?
2. Membuat alat sistem tandur mundur pada penanaman padi ?
3. Bagaimana kinerja mesin menanam padi ?

1.3. Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang dan tujuan diatas, maka penulisan laporan Tugas Akhir ini menitik beratkan pada pembahasan, sebagai berikut:

1. Menggunakan penggerak motor bakar 2 tak.
2. Membuat alat penanam padi empat rumpun secara otomatis.
3. Membuat alat penanam tandur mundur.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Melakukan proses perakitan pada alat penanaman padi untuk mengetahui kinerja dari alat yang di rakit.
2. Untuk membuat alat menanam padi (*RiceTransplater*) guna mempermudah pekerjaan.
3. Masa tanam padi dengan kapasitas tanam 2 rantai/jam dengan waktu yang di tempuh tanam sekitar 2 jam/2rantai.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Dengan adanya alat menanam padi ini untuk memudahkan para petani menanam padi secara bersamaan.

2. Dihasilkan alat yang berguna dan di butuhkan oleh industri, terutama industri kecil /UMKM/ kelompok tani dan rumah tangga.
3. Diperoleh produktifitas,efektifitas, dan efesiensi kerja yang semakin baik.
4. Menjadi motivasi bagi petani tradisional menggunakan inovasi baru demi perubahan dalam upaya ekstensifikasi pertanian.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Alat penanam

Penanaman merupakan usaha penempatan biji atau benih di dalam tanah pada kedalaman tertentu atau menyebarkan biji diatas permukaan tanah atau menanamkan didalam tanah. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan perkecambahan serta pertumbuhan biji yang baik. Kemampuan suatu benih untuk tumbuh setelah ditanam bergantung pada varietas benih, kondisi tanah dan air serta lingkungan hidupnya. Apabila tanah ditanam dengan menggunakan alat tanam, maka mekanisme kerja dan alat akan mempengaruhi penempatan benih di dalam tanah yaitu berpengaruh pada kedalaman tanaman, jumlah benih per lubang, jarak antar lubang dalam baris dan jarak antarbaris (Kadirman, 2017). Pada kegiatan penanaman bibit padi, membutuhkan tenaga kerja yang cukup banyak dan waktu yang lama sehingga biaya yang dikeluarkan menjadi lebih banyak. Efisiensi usaha tani menjadi salah satu aspek penting dalam budidaya padi. Penggunaan teknologi yang lebih maju menjadi salah satu solusi yang tidak bisa dihindari. Dengan teknologi maju maka peran tenaga kerja bisa dikurangi, dan efisiensi usaha tani bisa ditingkatkan (Umar & Sulha, 2017).

Alat atau mesin penanaman adalah peralatan yang digunakan untuk menempatkan bibit tanaman pada areal yang telah disiapkan baik di dalam maupun di atas permukaan tanah. 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. Sejak beberapa tahun terakhir ini telah diperkenalkan dan dikembangkan mesin tanam pindah bibit padi (*Rice Transplanter*). Mesin penanam padi adalah mesin yang digunakan untuk menanam bibit padi yang telah disemaikan pada areal khusus (menggunakan tray/dapog) dengan umur atau ketinggian tertentu, pada areal tanah sawah kondisi siap tanam, dan mesin dirancang untuk bekerja pada lahan berlumpur (puddle) dengan kedalaman kurang dari 40 cm (Saferi Rozi, dkk 2022)

2.2. Plater

Secara umum ada dua jenis mesin tanam bibit, dibedakan berdasarkan cara penyemaian dan persiapan bibitnya. Yang pertama, yaitu mesin yang memakai bibit yang ditanam/disemai di lahan (*washed root seedling*). Mesin ini memiliki kelebihan yaitu dapat dipergunakan tanpa harus mengubah cara persemaian bibit yang biasa dilakukan secara tradisional sebelumnya. Namun demikian waktu yang dibutuhkan untuk mengambil bibit cukup lama, sehingga kapasitas kerja total mesin menjadi kecil.

Yang kedua adalah mesin tanam yang memakai bibit yang secara khusus disemai pada kotak khusus. Mesin jenis ini mensyaratkan perubahan total dalam pembuatan bibit. Persemaian harus dilakukan pada kotak persemaian bermedia tanah, dan bibit dipelihara dengan penyiraman, pemupukan hingga pengaturan suhu. Persemaian dengan cara ini, di Jepang, banyak dilakukan oleh pusat koperasi pertanian, sehingga petani tidak perlu repot mempersiapkan bibit padi sendiri. Penyemaian bibit dengan cara ini dapat memberikan keseragaman pada bibit dan dapat diproduksi dalam jumlah besar. Mesin ini dapat bekerja lebih cepat, akurat dan stabil (Kadirman, 2017).

Penyemaian bibit dengan cara ini dapat memberikan keseragaman pada bibit dan dapat diproduksi dalam jumlah besar. Mesin ini dapat bekerja lebih cepat, akurat dan stabil. Bila dilihat dari jenis sumber tenaga untuk menggerakkan mesin, terdapat tiga jenis mesin tanam bibit yaitu alat tanam yang dioperasikan secara manual, mesin tanam yang digerakkan oleh traktor dan mesin tanam yang memiliki sumber tenaga atau enjin sendiri. Mesin yang diproduksi oleh IRRI atau beberapa produksi China adalah tipe manual. Semua jenis mesin produksi Jepang dan beberapa produksi China adalah memiliki sumber tenaga sendiri. Mesin yang digerakkan oleh traktor, sebelumnya diproduksi di Jepang, tetapi belakangan ini sudah jarang dipergunakan. Berdasarkan sistem pendukungnya, mesin ini dapat dibedakan menjadi yang bergerak dengan roda, dan yang bergerak dengan roda dan dilengkapi dengan papan pengapung. Jenis mesin yang manapun dipergunakan, permukaan lahan sawah harus datar dan rata, kedalam air harus rata, demikian juga kekerasan tanah juga harus sama, karena hal ini akan memberikan kestabilan operasi. Jika tidak, akan banyak terjadi kegagalan

penancapan bibit, sehingga akan butuh waktu yang cukup lama untuk penyulaman secara manual (Kadirman, 2017).

Rice transplanter adalah mesin tanam padi yang dipergunakan untuk menanam bibit padi yang telah disemaikan pada areal khusus (menggunakan *tray* atau *dapog*) dengan umur atau ketinggian tertentu, pada areal tanah sawah kondisi siap tanam, dan mesin dirancang untuk bekerja pada lahan berlumpur (*puddle*) dengan kedalaman kurang dari 40 cm. Oleh karena itu mesin ini dirancang ringan dan dilengkapi dengan alat pengapung Taufik 2010 *dalam* (Maulana Putra & Zakiah, 2022). Fungsi mesin penanam, yaitu meletakkan benih yang akan ditanam pada kedalaman, jumlah tertentu dan seragam, dan pada sebagian besar alat penanam akan menutup dengan tanah kembali. *Rice transplanter* merupakan inovasi teknologi dalam bidang pertanian. Teknologi ini memudahkan para petani untuk melakukan proses tanam bibit padi dan diharapkan dengan adanya teknologi ini jumlah produksi padi akan meningkat secara kuantitas maupun kualitas. Mengingat semakin berkurangnya tenaga kerja tanam padi maka diharapkan teknologi ini mampu teradopsi dengan baik oleh petani.

2.3. Pembuatan Mesin

Suatu pembuatan yang berhasil adalah yang memenuhi unsur-unsur yang diharapkan seperti:

a. Fungsi

Mungkin hanya satu fungsi tunggal yang dapat diberikan oleh sebuah hasil rancangan. Tetapi itu tidak berlaku umum. Seringkali suatu produk memiliki beberapa fungsi yang dapat diidentifikasi yang dibagi dalam fungsi primer dan.

b. Estetika

Bagaimanapun desain elegan yang bagus adalah perlu, untuk itu warna, bentuk, ukuran, tekstur dan aksesoris lainnya perlu diperhatikan. Semua aspek yang terlihat harus sesuai dengan sifat produk yang merefleksikan citra perancangannya atau produsennya.

c. Proses

Hasil perancangan harus dapat dikerjakan dalam suatu proses produksi. Sehingga dalam perancangan harus memperhatikan faktor teknologi proses produksi yang ada pada saat itu. Proses produksi ini berkaitan pula dengan biaya, maka diusahakan bahwa proses produksi membutuhkan biaya yang

rendah sehingga dipilih cara-cara produksi yang mudah dan sederhana.

d. Material

Material untuk produk harus diperhatikan dengan kriteria pemilihan material ditentukan, misal kekuatan, kekerasan, ketahanan terhadap korosi, tekstur. Selain itu peraturan pemerintah yang mengatur tentang penggunaan bahan-bahan yang berbahaya juga harus dipertimbangkan.

e. Standarisasi

Dalam perancangan harus menggunakan standar-standar yang telah diakui secara umum, baik dalam gambar disain, simbol pengerjaan, dan toleransi ukuran.

f. Perakitan

Komponen hasil perancangan harus dapat dirakit dengan mudah, termasuk diantaranya adalah pembongkaran untuk tujuan penggantian komponen.

g. Biaya

Dalam sebuah industri, kegiatan perancangan merupakan kegiatan yang paling awal dalam membuat sebuah produk. Berbagai kemungkinan sudah bisa diprediksi dari kegiatan ini, termasuk biaya yang dibutuhkan ketika suatu hasil perancangan akan diwujudkan dalam sebuah produk. Oleh karena itu dalam perancangan perlu dipikirkan untuk menekan biaya. Misal pemilihan bahan yang sesuai dengan fungsi yang dibutuhkan (kadang-kala terjadi over design, bahwa bahan yang dipilih jauh melebihi fungsi yang dibutuhkan), pemilihan proses produksi yang mudah dan sederhana (Studi & Mesin, 2019).

2.4. Jenis-jenis alat menanam padi

2.4.1. Alat Tugal Tradisional

Alat penanam tradisional yang umum digunakan adalah alat yang disebut tugal. Tugal merupakan alat yang paling sederhana yang dapat digerakkan dengan tangan dan untuk menanam benih dengan jarak tanam lebar (Rachmawati, 2013).

Tugal bentuknya bermacam-macam sesuai dengan modifikasi suatu daerah atau negara. Bentuk tugal di Indonesia merupakan bentuk tugal yang paling sederhana, karena pada tugal tersebut tidak terdapat bentuk mekanisme pengeluaran benih. Disini benih dimasukkan kedalam tanah secara terpisah, artinya memerlukan bantuan orang lagi (Rachmawati, 2013).



Gambar 2.1. Alat Tugal (sumber:Rachmawati,2013)

2.4.2. Kentheng

Bagian dari kentheng yang digunakan untuk pedoman agar padi yang ditanam lurus adalah bagian pathok kayu (acir). Ujung bawah acir berbentuk lancip untuk ditancapkan ke tanah, sedangkan bagian atasnya diberi tambahan kayu untuk pegangan tangan. Kentheng dilengkapi dengan tambang untuk mengatur larikan, yang dibuat dari pintalan serat kulit pohon waru (lulub). Jarak tanam pada kentheng dibundheli atau ditandai dengan tali pati. Ukuran jarak tanam kentheng pada jaman dahulu yaitu sejengkal tangan orang dewasa (sakilan) atau sepanjang telapak kaki orang dewasa (sapecak). Ukuran tersebut kira-kira 20-25 cm. Kentheng adalah peralatan tradisional yang khusus digunakan dalam pertanian padi (Gayatri, 2012).



Gambar 2.2 kentheng (Sumber:Gayatri, 2012)

2.4.3. Mesin Transplanter

Saat ini semua jenis mesin tanam bibit padi di Jepang adalah berpengerak sendiri (self-propulsion type), dioperasikan dengan cara dituntun (walking type) atau dikendarai (riding type). Jenis mesin yang dituntun umumnya memiliki alur

tanam 2 hingga 6 alur, sedangkan tipe yang dikendarai memiliki 4 hingga 12 alur tanam dalam sekali lintasan penanaman.



Gambar 2.3 Rice Transplanter riding type
(Sumber:Umar, Hidayat dan Pangaribuan, 2017)

2.4.4. Mesin Transplanter

Indo Jarwo transplanter adalah mesin modern untuk menanam bibit padi dengan sistem penanaman serentak 4 baris. Penggunaan mesin ini relatif mudah dimana garpu penanam (picker) mengambil bibit padi kemudian ditancapkan pada lahan yang kondisinya rata. Adapun keunggulan dan kelemahan Indo Jarwo Transplanter antara lain (Umar, Hidayat dan Pangaribuan, 2017) :



Gambar 2.4 Indo jarwo Transplanter
(Sumber:Umar, Hidayat dan Pangaribuan, 2017)

- Keunggulan Indo Jarwo Transplanter
 1. Mendukung sistem jajar legowo 2:1 dengan jumlah baris tanam 4 baris. Jarak tanam antar barisnya 20 cm, jarak tanam legowo 40 cm.
 2. Kapasitas tanam cukup tinggi 6 jam/ha.
 3. Jarak tanam dalam barisan dapat diatur dengan ukuran 10 - 18cm.

4. Penanaman yang presisi (akurat).
 5. Tingkat kedalaman tanam yang dapat diatur.
 6. Jumlah tanaman dalam satu lubang berkisar 2 – 4 tanaman per lubang.
 7. Jarak dan kedalaman tanam seragam sehingga pertumbuhan dapat optimal dan seragam.
- Kelemahan Indo Jarwo Transplanter
1. Lebar antar barisan (20 cm) tidak dapat diubah.
 2. Tidak bisa dioperasikan pada kedalaman sawah lebih dari 40 cm.
 3. Diperlukan alat angkut untuk membawa mesin ke sawah atau ketempat lain.
 4. Perlu bibit dengan persyaratan khusus.
 5. Harga masih relatif mahal sehingga tidak terjangkau petani.

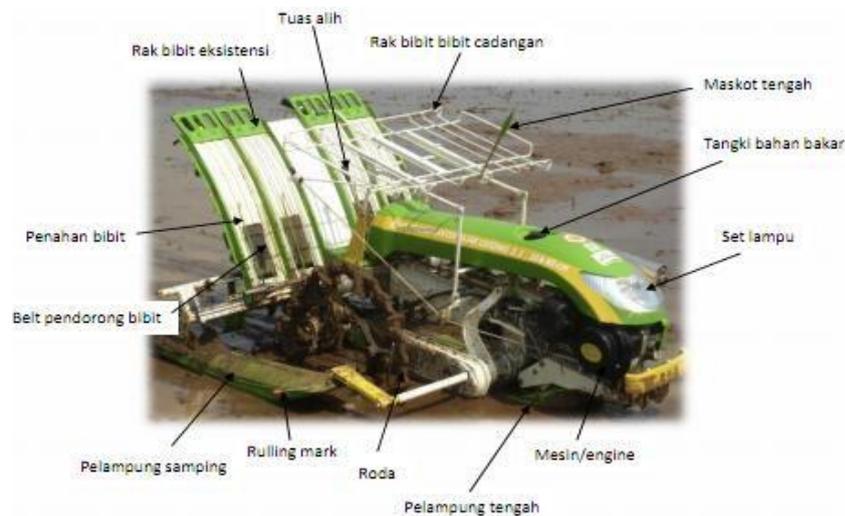
Spesifikasi Teknis

Tabel 2.1. Spesifikasi Transplanter Indo Jajar Legowo 2 : 1

| Deskripsi | Satuan |
|--------------------------------------|-------------------------|
| Tipe Jarwo transplanter walking type | |
| Model Legowo | 2:1, 20 dan 40 cm |
| Panjang mesin | 2480 mm |
| Lebar mesin | 1700 mm |
| Tinggi mesin | 860 mm |
| Berat total | 178 kg |
| Motor penggerak | Motor bakar 4 langkah |
| Daya | 3,5 kW; 4,6 HP |
| Putaran | 3600 rpm |
| Konsumsi BBM | Premium 0,8 liter / jam |
| Transmisi | 2 maju, 1 mundur |
| Type roda | Besi berlapis karet |
| Jumlah roda | 2 buah |
| Diameter roda | 625 mm |
| Jarak antar baris tanaman | 200 mm |
| Jarak tanam Legowo | 400 mm |
| Jarak dalam baris tanaman | 120/140/160 mm |
| Jumlah alur tanaman | 4 rumpun |
| Metode pembibitan | Alas plastic |
| Ukuran dapog (P x L) | 180 x 580 mm |
| Tebal tanah pada dapog | 20 – 30 cm |
| Umur bibit | 15 – 21 hari |
| Tinggi bibit | 150 – 200 mm |
| Kenutuhan dapog / ha | 300 buah |
| Kebutuhan benih / ha | 40 kg |

| | |
|--|---------------------|
| Penyiapan lahan | Pengolahan sempurna |
| Kedalaman lapisan keras (hardpan)/ Kedalaman kaki (foot sinkage) | 250 mm |
| Maksimum | |
| Tinggigenangan air saat tanam | 30-50 mm |
| Kecepatan | 1,5-2,5 km/jam |
| Kapasitas lapang | 6-7 jam/ha |
| Jumlah bibit per rumpun | 2-5 tanam |
| Kedalaman tanam | 30- 60mm |

Sumber : Umar, *et al* 2017



Gambar 2.5 bagian-bagian Depan Mesin Transplanter

(Sumber : Umar, *et al* 2017)

- Cara Pengoprasian Indo Jarwo Transplanter (Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2013)
 1. Siapkan bibit di dalam tray dan rak yang tersedia.
 2. Atur tuas hidrolik pada posisi sesuai dengan kedalaman lahan, posisi fix merupakan posisi standar pelampung pada saat penanaman.
 3. Buat tanda/tandai posisi awal dan akhir operasional mesin pada lahan sawah.
 4. Atur posisi tanda batas jarak tanaman (rulling mark) pada mesin untuk menandai jarak tanam antar baris tanaman.

5. Setelah mesin dinyalakan, atur kecepatan putar engine pada putaran antara 3100 rpm - 3600 RPM. Kopling utama berada pada posisi netral, setelah siap tuas perlahan-lahan dipindahkan pada posisi maju.
6. Perlahan-lahan tarik tuas kopling utama, tuas maju dan penanam pada posisi ON.
7. Posisi operator harus pada posisi tegak lurus dan memperhatikan mascot tengah
8. Pada saat akan belok, tuas penanam ditarik pada posisi OFF
9. Perhatikan rulling mark pada saat belok dan memulai menanam pada baris selanjutnya.

2.4.5. Alat Tanam Bibit Padi Manual (*Paddy Transplanter Manual*)

BBPMP telah melakukan modifikasi prototype alsin penanam manual 4 baris tanam dengan jarak tanam antar baris 25 cm. Hasil modifikasi telah dilakukan uji dan menunjukkan keunggulan , antara lain bobot alsin ringan, yakni 21,8 kg, beberapa komponen menggunakan bahan tahan korosi, dan mudah pengoperasiannya.Selengkapnya dapt dilihat sebagai berikut :



(a)



(b)

Gambar 2.6 Alat Tanam Bibit Padi Manual (*Paddy Transplanter Manual*)

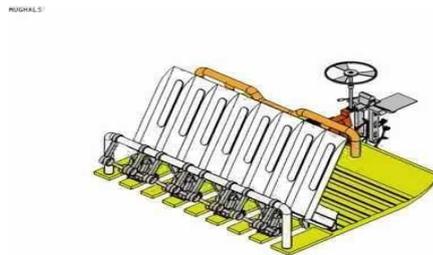
2.4.6. Grain Seeder

Grain Seeder adalah alat pertanian yang bertujuan untuk mempermudah pekerjaan manusia, terutama bagi para petani. Grain Seeder adalah alat pertanian yang berfungsi untuk menanam benih, dengan sistem semi mekanis. Grain Seeder dapat ditarik dengan tenaga manusia, atau dengan tenaga hewan, atau dengan traktor. Alat pertanian Grain Seeder dibuat dengan tujuan agar penanaman benih dapat dilakukan dengan efektif dan efisien, sehingga

meminimalkan kerusakan dan mengoptimalkan hasil (Arafat, 2015).

Mekanisme kerja dari grain seeder adalah membuka alur tipe double disk membuat alur kemudian benih dijatuhkan dari atas yaitu oleh bagian penakar benih tipe inclined disk. Penakar benih tipe ini bentuknya piringan pipih pada sekeliling tepinya terdapat lubang-lubang berdiamater sama dengan biji yang akan ditanam. Penakar benih sewaktu berputar lubang-lubangnya terisi oleh bijian yang terdapat diatas piringan penakar benih dan terhubung dengan hopper benih, kemudian dijatuhkan lewat lubang penyalur benih. Putaran piringan penakar benih ditransmisikan dri roda penggerak yang ada dibagian belakang (BBP Mektan,2015).

2.5. Mesin Penanam Padi



Gambar 2.7. Mesin Penanam Padi

(Sumber: Handoyo, 2019)

Penanam padi merupakan teknik penanaman menggunakan alat modern dengan harapan proses penanaman cepat dan efisien, sedangkan tanam atau penanaman dengan cara konvensional merupakan metode tanam bibit padi dari kebiasaan umumnya tanpa menggunakan alat. Adapun kelebihan alat transplanter padi yaitu; tanam lebih cepat, dapat menjangkau area tanam lebih luas, hari orang kerja (HOK) hanya satu orang, mudah dioperasikan, jarak tanam dapat ditentukan, serta tanam tepat waktu dan sesuai jadwal (Handoyo, 2019).

Unadi dan Suparlan (2011) menyatakan bahwa mesin transplanter selain berfungsi untuk mengisi kekurangan tenaga kerja manusia dan tingkat upah yang semakin mahal, maka mesin transplanter dapat meningkatkan efisiensi usahatani melalui penghematan tenaga, waktu, dan biaya produksi serta dengan mesin transplanter dapat menyelamatkan hasil dan meningkatkan mutu produk pertanian. Penanam padi merupakan alat penanam bibit dengan jumlah, kedalaman, jarak dan kondisi penanaman seragam.

Secara umum ada dua jenis mesin tanam bibit padi, dibedakan berdasarkan cara penyemaian dan persiapan bibit padinya. Yang pertama, yaitu mesin yang memakai bibit yang ditanam/disemai di lahan (*washed root seedling*). Mesin ini memiliki kelebihan yaitu dipergunakan tanpa harus mengubah cara persemaian bibit yang biasa dilakukan secara tradisional sebelumnya. Namun demikian waktu yang dibutuhkan untuk mengambil bibit cukup lama, sehingga kapasitas kerja total mesin menjadi kecil. Kedua adalah mesin tanam yang memakai bibit secara khusus disemai pada kotak khusus. Mesin jenis ini mensyaratkan perubahan total dalam pembuatan bibit (Fauzi & Makmur, 2018).

Mekanisme kerja mesin penanam yaitu sumber tenaga berasal dari motor bensin. Energi dari engine digunakan untuk menggerakkan poros melalui kopel, putaran poros dihubungkan dengan dua macam gear. Gear pertama digunakan untuk menjalankan papan benih yang bergerak kanan-kiri, sedangkan gear yang kedua digunakan untuk memutar jari-jari tanam dari sprocket yang dihubungkan dengan rantai. Jari-jari tanam akan menjepit bibit yang tersedia di papan benih. Papan benih bergerak secara lateral sesuai dengan perputaran jari-jari tanam. Gerakan papan benih diatur oleh mekanisme gigi ratchet. Gigi ratchet digunakan untuk mekanisme pengunci sewaktu menahan suatu beban (Lestari & Priyati, 2017).

Menurut Sudirman Umar, dkk (2017), kinerja mesin penanam Indo Jarwo di lahan pasang surut dengan kecepatan maju 2,02 km/jam menghasilkan kapasitas efektif 6,28 jam/ha. Keseragaman bibit tertanam dengan mesin transplanter pada lahan mencapai 98,08% dengan jumlah bibit tertanam 3-4 bibit/lobang dengan kedalaman tanam rata-rata 3,8 cm.

2.6. Perbedaan Mesin

Perbedaan mesin kami dengan alat yang telah ada terletak pada motor bakar. Dengan rancangan alat/mesin yang kami buat menggunakan motor bakar 2 tak. Tujuan dengan adanya mesin menanam padi otomatis ini menggunakan motor bakar 2 tak yaitu, dapat memudahkan para petani dalam meningkatkan target pada waktu menanam agar tidak menghabiskan waktu dan biaya yang cukup besar.

Alat yang sudah ada tersebut tidak menggunakan motor bakar sehingga tidak dapat mempercepat menanam atau tidak seragam waktu menanam. Dengan demikian, mesin yang sudah ada tersebut tidak dapat bekerja memenuhi target.



Gambar 2.8 Gambar Alat yang dirancang

Keterangan :

1. Pegangan untuk pengemudi menarik mesin
2. Pegas
3. Spoket gear atas
4. Spoket gear bawah
5. Motor bakar
6. Wadah penampung bibit padi
7. Rantai
8. Baut dan ring



Gambar 2.9 Mesin yang sudah ada
(Sumber:Putri,dkk,2019)

2.7. Cara mencabut bibit Padi

Tanaman padi memiliki peran yang sangat penting dalam mencukupi kebutuhan konsumsi manusia. Padi adalah tanaman sereal yang dikonsumsi hampir diseluruh benua, hal ini karena tanaman padi bersifat adaptif sehingga memungkinkan untuk tumbuh diberbagai jenis tanah dan kondisi iklim yang

berbeda. Salah satu bagian dari tanaman padi yang menjadi sumber makanan pokok adalah beras. Negara Asia mengkonsumsi sekitar 90% beras yang dapat memenuhi kebutuhan energi 50%-80% kalori (Putri, dkk, 2019).

Padi berasal dari dua benua: *Oryzafatuakoenig* dan *Oryza Sativa L* Berasal dari benua Asia, sedangkan jenis padi lainnya berasal dari Afrika barat. Padi (*Oryza Sativa L*) diklasifikasikan sebagai family *gramineae (poaceae)*, berdasarkan klasifikasi ini tanaman padi dimasukan dalam sub-famili *festucoideae* (AAK, 1990). Menurut Hardjodinomo (1969) dan soemartono et al (1980), tanaman padi terdiri dari akar, batang, daun, bunga dan buah. Batang padi beruas-ruas yang didalamnya berongga (kosong), tingginya 1,0 m sampai 1,5 m. Pada tiap-tiap buku tumbuh daun yang berbentuk pita dan berpelepah-pelepah itu membalut hampir sekeliling batang tiap batang padi bila telah tiba waktunya akan keluar bungan dan dikenal dengan bunga majemuk sedangkan galipnya disebut bulir. Di bunga terdapat dua helai sekam mahkota. Pada saat terjadi penyerbukan, bunga akan mekar (terbuka) dan setelah penyerbukan berlalu, maka daun bunga akan terkatup kembali.

2.7.1 Mencabut Bibit

Setelah berdaun 5-6 helai, kira kira berumur 20-25 hari (dari saat tabur benih) bibit dapat dipindahkan ke sawah. Adapun syarat-syarat bibit yang baik adalah:

- a. Tinggi bibit \pm 22-25 cm.
- b. Mempunyai 5-6 helai daun.
- c. Batang yang dibagian bawahnya besar dan keras.
- d. Bebas dari hama dan penyakit.
- e. Bibit yang ditanam seragam.

Kira-kira dua hari sebelum bibit dicabut, air dimasukan kedalam persemaian hingga tergenang. Dengan air yang cukup tanah menjadi lunak dan bibit dapat dicabut dengan mudah. Pada waktu mencabut bibit, hanya air di selokan antara petak-petak ditinggalkan. Bibit dicabut dengan hati-hati, satu demi satu tanpa banyak merusak akar. Pencabutan dilakukan dari pinggir ke tengah. Bibit yang telah dicabut diikat dalam ikatan yang cukup besar, lalu dibawa ke sawah dan dibagi tiap petak.

2.8. Menentukan Jarak Tanam dan Cara Tanam

Penentuan jarak tanam, biasanya tergantung pada varietas padi, musim tanam, dan daerah lahan yang akan ditanami. Tapi pada umumnya tidak akan jauh dari 20x20 cm atau 25x25 cm. Adapun maksud dari ditentukannya jarak tanam adalah:

1. Tidak terjadi persaingan yang hebat untuk mendapatkan unsur-unsur makanan dan cahaya matahari.
2. Agar dalam melakukan penyiangan menjadi lebih mudah.
3. Lebih muda apabila melakukan pemupukan dengan jarak yang sudah ditentukan.

Setelah ditentukan jarak tanam, kemudian dilakukan penanaman. Dalam satu lubang dapat ditanam 2-3 batang bibit, dan ditanam sedalam ± 3 cm. penanaman yang terlalu dalam menyebabkan pertumbuhan akar lambat dan akan berkurang, sehingga produksi pun berkurang. Sebisanya mungkin bibit ditanam dengan tegak dan jangan sampai miring.

2.9. Menentukan Model Pengelasan

Pada proses ini menggunakan proses pengelasan sistem model Corner Joint dan T-Joint, dan di karenakan menggunakan model ini lebih efektif dan mudah untuk pengelasan, dan adapun gambar pengelasan di bawah ini:



Pengelasan model Corner joint



Pengelasan model T-Joint

Gambar 2.10 Model pengelasan

2.9.1. Proses Pengelasan

Proses pengelasan dilakukan guna untuk menyatukan bagian-bagian rangka. Berdasarkan cara kerjanya pengelasan dibagi menjadi 3 jenis, yaitu:

1. Pengelasan tekan

Pengelasan tekan adalah Sebuah proses pengelasan yang dilakukan dengan cara material dipanaskan kemudian ditekan hingga kedua material tersambung menjadi satu.

2. Pengelasan cair

Pengelasan Cair adalah sebuah proses pengelasan yang dilakukan dengan cara memanaskan bagian yang akan disambung hingga mencair dengan sumber panas dari energi listrik atau api dari pembakaran gas baik menggunakan bahan tambah atau tanpa menggunakan bahan tambah (filler/elektroda).

3. Pematrian

Pematrian adalah sebuah cara menyambung dua logam dengan sumber panas dengan menggunakan bahan tambah yang mempunyai titik cair lebih rendah, pada proses pematrian ini logam induk tidak ikut mencair.



Gambar 2.11 (Sumber: pengelasan.net Achmadi,2022)

2.9.2. Menghitung Kebutuhan Electroda

Salah satu tugas engineer adalah menghitung jumlah kebutuhan kawat las dalam suatu proyek. Untuk menghitung kebutuhan kawat las ini ada 3 hal yang perlu diperhatikan. (Joko Santoso, 2006).

Untuk menghitung berat logam las persatuan panjang atau Meter, yang perlu kita ketahui adalah:

1. Luas Area (A)
2. Panjang logam las (L)
3. Tebal logam las (T)

Volume Daerah Root

$$(V_r) = R \times T_1 \times L \text{ (mm}^3\text{)}$$

Volume Daerah Bevel

$$(V_b) = L_x \times T_2 \times L \text{ (mm}^3\text{)}$$

$$T_2 = T_1 - R_f \text{ (mm)...(2.12)}$$

$$L_x = T_2 \times \frac{\tan \theta}{2} \text{ (mm)}$$

Keterangan :

- T1 = Tebal Plate (mm)
- T2 = Tebal Plate dengan roof (mm)
- Lx = Panjang bevel (mm)
- L = Panjang Daerah Lassin (mm)

Total Daerah Lassin

$$(V_t) = V_r + V_b \text{ (mm}^3\text{)}$$

$$\text{Berat logam las (mm)} = \rho = \frac{m}{v} \text{ (kg)}$$

$$m = \frac{v}{7.85} \text{ (kg)}$$

Keterangan

- M = Massa (Kg)
- ρ = Massa Jenis (7.85Gr/cm³)

Kebutuhan kawat las yang dipakai (Kg) dengan menggunakan acuan Efficiency Electrode (Eff).

$$\text{Kebutuhan Kawat Las} = \text{Berat Logam las (Weld Metal) / Eff Electrode}$$

Kecepatan Pengelasan (V) biasanya sesuai standar Welding Prosedur Standart (WPS) yang sudah ditetapkan.

$$V = s \times t \text{ (mm/Mnt)}$$

Keterangan :

- S = Panjang logam las (mm)
- T = Waktu (Menit)

(Sumber,PT. Waru Teknikatama)

Tabel 2.2 Deposition Effisiensi

| Proses Pengelasan | % Deposit Eff |
|-------------------------------------|---------------|
| SAW | 99% |
| GMAW (98% Ar, 2% O ₂) | 98% |
| GMAW (75% Ar, 25% CO ₂) | 96% |
| GMAW (99%, 99% CO ₂) | 93% |
| Metal Core Wire | 93% |
| FCAW (GAS-Shielded) | 86% |
| FCAW (Self Shielded) | 78% |
| SMAW (Panjang 300 mm) | 59% |
| SMAW (Panjang 350 mm) | 62% |
| SMAW (Panjang 450 mm) | 66% |

(Sumber,PT. Waru Teknikatama)

3.0. Mesin Las Listrik

Pada proses penyambungan baja profil dan besi hollow dengan menggunakan menyalakan busur listrik yang di arahkan ke permukaan yang akan sambungkan.

- Dengan daya spesifikasi baja profil : daya ampere tidak boleh diatas 70 ampere dengan diameter kawat las 2.0 mm, apabila menggunakan arus 80 ampere akan mengakibatkan baja profil bolong pada permukaan baja profil.

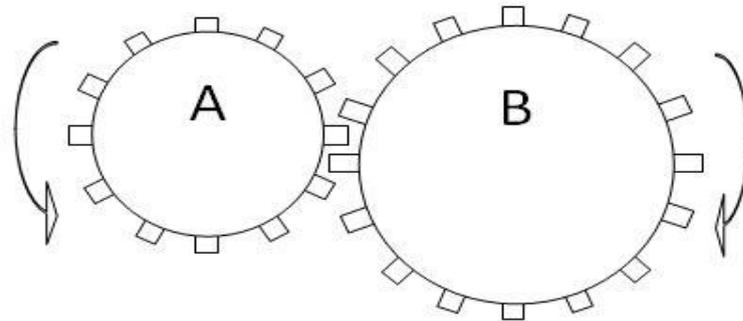
- Dengan daya spesifikasi besi hollow : daya arus ampere tidak boleh melebihi 40 ampere dengan diameter kawat las 2.0 mm, apabila menggunakan arus 50-55 ampere akan mengakibatkan bolong pada permukaan besi hollow.



Gambar 2.12 Mesin Las Listrik

3.1. Kecepatan putaran mata Gear (a) dan Gear (b)

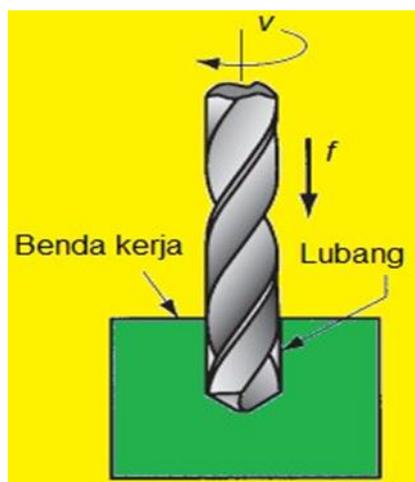
Pada mata gear (A) memiliki jumlah mata 32 sementara gear (B) memiliki mata 42 artinya saat roda gigi A berputar satu kali ,maka roda gigi B hanya menempuh 28 mata gigi dan masih ada sisa 14 mata gigi untuk dikatakan satu putaran penuh. Pada contoh gambar gear di bawah ini sebagai berikut.



Gambar 2.13 Proses kecepatan gear

3.2 Proses Pengeboran

Pengeboran (*drilling*) adalah proses permesinan yang digunakan untuk membuat lubang lingkaran pada benda kerja. Pengeboran biasanya dilakukan dengan alat silindris yang berputar dan memiliki dua sisi potong pada ujungnya. Alat ini disebut mata bor (*drill*). Mata bor yang paling umum digunakan *twistdrill*.



Gambar 2.14 Proses Pengeboran

(Sumber: Groover, Mikell P., 2010, Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes and Systems, 4th ed.)

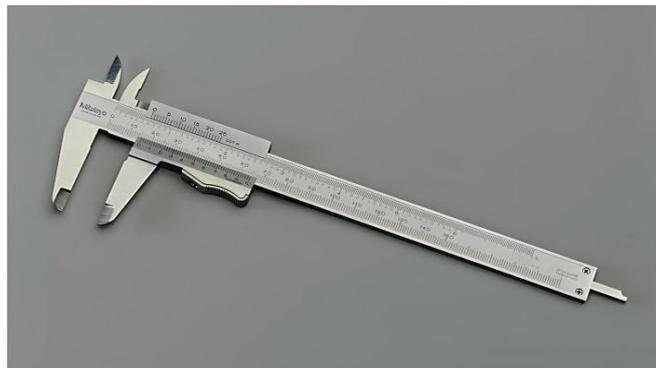
Prinsip kerja pengeboran yaitu mata bor berputar lalu diarahkan ke benda kerja untuk membentuk lubang yang diameternya sama dengan diameter mata bor. Pengeboran biasanya dilakukan dengan drill press, meskipun peralatan mesin lain juga dapat melakukan proses ini. Pada beberapa kasus, proses pengeboran juga diikuti dengan proses lanjutan. Proses lanjutan tersebut antara lain: reaming, tapping, counterboring, countersinking, centering, dan spot facing.

3.3. Proses pengukuran

Pengukuran merupakan sebuah proses atau suatu kegiatan untuk mengidentifikasi besar kecilnya, panjang pendeknya, atau berat ringannya suatu objek. Kegiatan mengukur dapat diartikan sebagai proses perbandingan suatu objek terhadap standar yang relevan dengan mengikuti aturan-aturan terkait dengan tujuan untuk dapat memberi gambaran yang jelas tentang objek ukurnya, salah satu alat ukur yang digunakan dalam proses pengukuran.

Adapun fungsi dari proses pengukuran yaitu:

1. Membuat gambaran melalui karakteristik suatu objek atau prosesnya.
2. Mengadakan komunikasi antar perancang, pelaksana pembuatan, penguji mutu, dan berbagai pihak yang terkait.
3. Memperkirakan hal-hal yang akan terjadi.
4. Melakukan pengendalian agar sesuatu yang akan terjadi dapat sesuai dengan harapan perancang.



Gambar 2.15 Jangka Sorong (Sumber: Media Indonesia).

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Berikut adalah tempat dan waktu penelitian yang dilakukan pada pembuatan mesin penanam padi otomatis.

3.1.1 Tempat

Adapun tempat pelaksanaan pembuatan mesin menanam padi otomatis di Jalan.Karya celincing, dilaksanakan penelitian di Jalan.Karya celincing

3.2.2.Waktu

Adapun waktu pelaksanaan pembuatan mesin menanam padi, dapat di lihat pada tabel 3.1.

| No | Kegiatan | Waktu / Bulan | | | | | |
|----|---------------------------|---------------|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Pengajuan judul | ■ | | | | | |
| 2 | Studi literatur | ■ | | | | | |
| 3 | Penulisan proposal | ■ | | | | | |
| 4 | Penyediaan alat dan bahan | | ■ | | | | |
| 5 | Seminar Proposal | | ■ | | | | |
| 6 | Pembuatan Alat | | | ■ | | | |
| 10 | Pengujian alat | | | ■ | | | |
| 11 | Seminar Hasil | | | | ■ | | |
| 12 | Sidang Sarjana | | | | | ■ | |

3.2. Bahan Dan Alat Pembuatan

3.2.1. Bahan yang digunakan

Adapun bahan yang di gunakan dalam pembuatan alat menanam padi otomatis ini adalah :

1. Motor bakar



Gambar 3.1. Motor bakar

Mesin penggerak yaitu mesin utama dari alat yang berfungsi sebagai motor penggerak untuk menggerakkan sebuah gear penggerak untuk menggerakkan ayunan as.

2. Besi Hollow



Gambar 3.2. Besi Hollow

Besi Hollow adalah berfungsi sebagai pembuatan rangka utama tanam padi otomatis, besi hollow dengan ukuran 40mm x 40mm dengan ketebalan 2,5mm.

3. Baja Profil



Gambar 3.3. Baja profil

Baja profil adalah berfungsi sebagai tempat dudukan meja penampung bibit padi tanam otomatis.

4. Besi pipa



Gambar 3.4. Besi pipa

Besi pipa ini berfungsi sebagai tangkai pengangan untuk menarik mesin tanam padi otomatis, agar lebih mudah ketika di tarik untuk menanam.

5. Chain (Rantai)



Gambar 3.5. Rantai

Rantai ini komponen yang kedua berfungsi sebagai menggerakkan sebuah gear agar gear berjalan dengan fungsinya untuk menjalankan komponen lainnya.

6. Sprocket (Gear)



Gambar 3.6. Sprocket gear

Sprocket ini komponen utama yang ke ketiga berfungsi sebagai transmisi sebuah as tengah setelah menggerak as tengah kemudian menggerakkan sebuah injek penanam.

7. Plat aluminium



Gambar 3.7. Plat aluminium

Plat Aluminium berfungsi sebagai tempat wadah penampung padi dengan ukuran 80x60x20cm dengan 4 kolom, ketebalan plat aluminium 0,5mm.

8. Baut dan Mur



Gambar 3.8. Baut dan Mur

Baut berfungsi sebagai pengikat dan mengunci bagian-bagian dari komponen tanam padi otomatis.

9. Bearing (lahar)



Gambar 3.9. Bearing (Lahar)

Bearing berfungsi sebagai penggerak ayunan as agar mudah mengayun dengan lancar dan efisien, dan juga bearing ini mengurangi gesekan antara part-part bergerak yang berada di tanam padi otomatis.

10. PER



Gambar 3.10. Pegas (PER)

Per ini berfungsi sebagai menahan beban ketika injek menanam turun menancap kesawah agar injek tidak terlalu dalam ketika menancap kesawah.

3.3. Alat - Alat pembuatan

3.3.1. Adapun alat yang digunakan dalam pembuatan alat penanam padi adalah sebagai berikut :

1. Palu / martil besi

Palu berfungsi sebagai mengetok kotoran las yang sudah di las agar tidak ada lagi yang menonjol kerak-kerak sisah lasan.



Gambar 3.11 Palu / martil besi

2. Batu gerinda

Batu gerinda merupakan fungsi alat potong utama untuk memotong sebuah bahan besi dan bisa juga untuk membersihkan permukaan benda kerja yang masih tersisa pengelasan.



Gambar 3.12 Batu gerinda

3 Mesin gerinda

Mesin gerinda berfungsi sebagai komponen utama untuk memotong bahan dan juga berfungsi sebagai membersihkan kerak-kerak pengelasan yang masi tersisah.



Gambar 3.13. Mesin Gerinda

4. Mesin bor tangan

Mesin bor tangan berfungsi sebagai alat melubangin besi yang akan di lubangin,dan juga bisa digunakan untuk mengencangkan baut maupun melepas baut karena dilengkapi 2 putaran yaitu kanan dan kiri.



Gambar 3.14. Mesin Bor Tangan

5. Mesin las listrik

Mesin las listrik berfungsi untuk menyatukan dua bagian besi menjadi bentuk yang diinginkan. Mesin yang digunakan adalah berkapasitas 900 watt



Gambar 3.15. Mesin Las Listrik

6. Kawat las Elektroda

Elektroda digunakan dalam proses penyambungan logam. Material tersebut memiliki fungsi sebagai pembakar, sehingga membuat busur menyala. Elektroda yang digunakan berdiameter 2mm.



Gambar 3.16. Kawat Las

7. Amplas atau kertas pasir

Amplas atau Kertas Pasir berfungsi sebagai menghaluskan permukaan benda kerja ketika sudah di las, ketika sudah penyambungan bahan yang di las untuk lebih bagusnya menghaluskan menggunakan kertas pasir agar rapih dan tidak terlalu nampak penyambungan lasnya.



Gambar 3.17. Amplas/Kertas pasir

8. Penggaris Siku

Penggaris siku berfungsi sebagai untuk membantu garis lurus dalam menggores benda kerja dan untuk mengetahui sudut agar tidak terjadinya kemiringan.



Gambar 3.18. Penggaris Siku

9. Meteran

Meteran berfungsi sebagai alat pengukuran benda atau bahan yang akan di potong agar sesuai ukuran yang di inginkan.



Gambar 3.19. Meteran

10. Tang

Tang berfungsi sebagai pemegang bahan yang mau di potong dan bahan yang akan di las,dan juga berfungsi menjadi tang kombinasi ketika mengunci baut.



Gambar 3.20. Tang

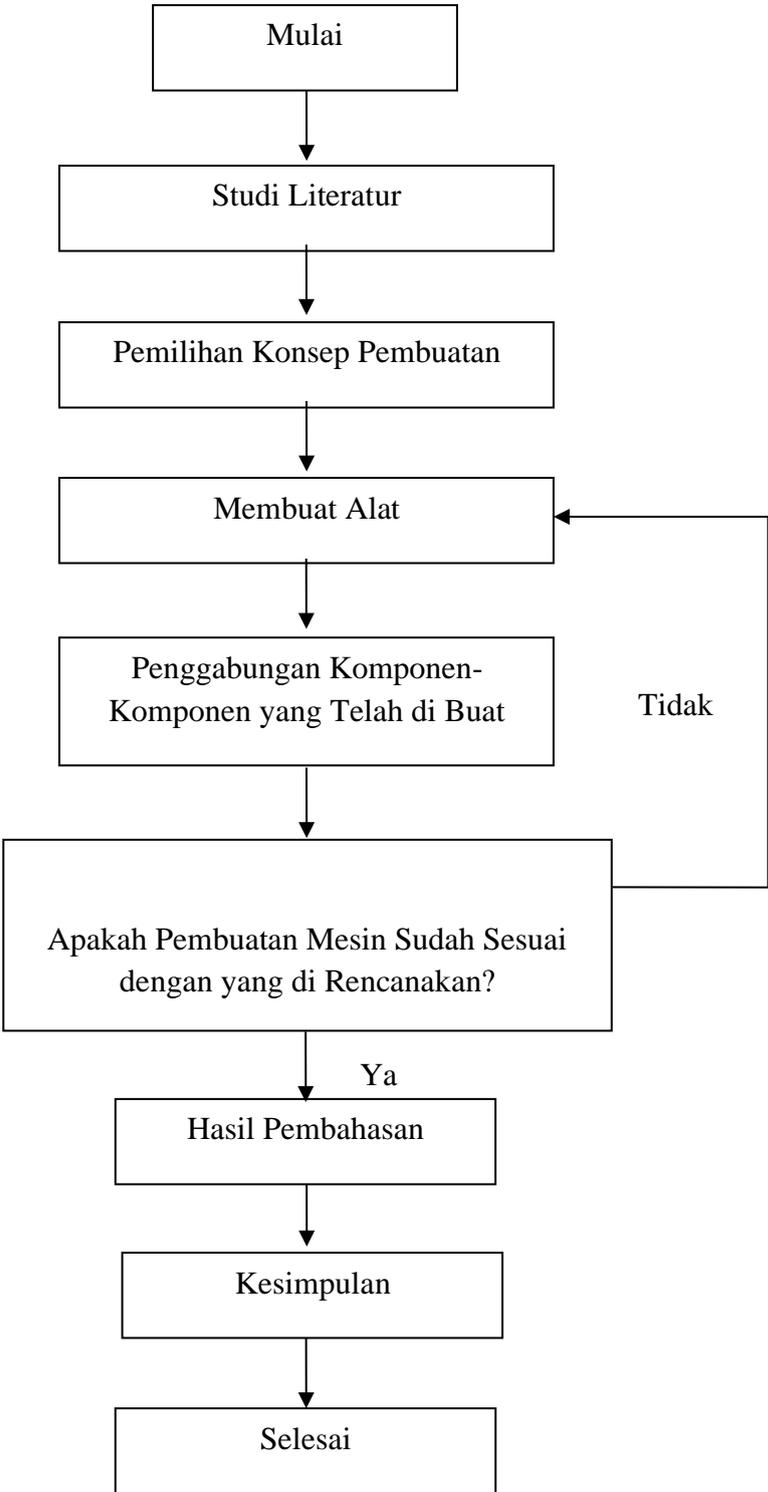
11. Kunci inggris

Kunci inggris fungsinya sama seperti kunci kombinasi bisa mengunci baut ketika kunci kombinasi tidak ada yang pas, di karenakan kunci ini bisa di stel yang kita inginkan seperti bisa di besarkan maupun di kecilkan tergantung baut besar kecilnya.

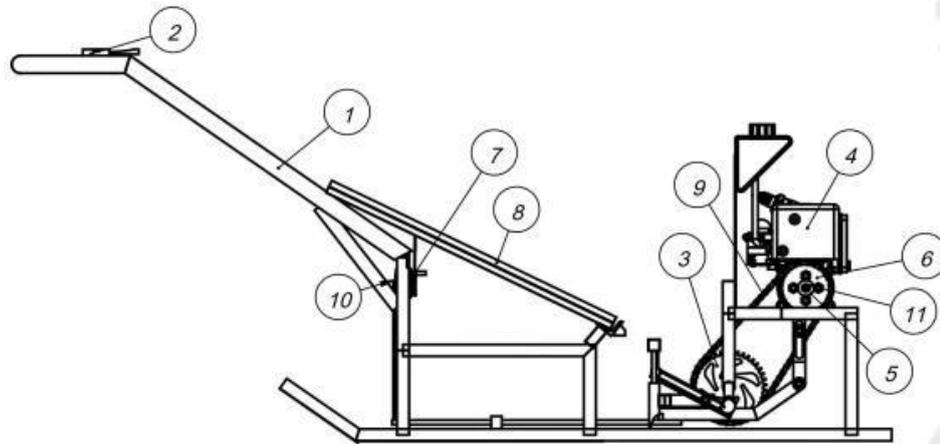


Gambar 3.21. Kunci Inggris

3.4. Diagram Alir Penelitian



3.5 Rancangan Alat Mesin Penanam Padi Secara Otomatis



Gambar 3.22. Sketsa gambar mesin tanam padi otomatis

Keterangan :

- 1.Rangka
- 2.Throttle (Gas)
- 3.Sprocket B
- 4.Mesin
- 5.Clutch motor
- 6.Sprocket A
- 7.Penggerak plat penampung bibit
- 8.Plat
- 9.Rantai
- 10.Freewheel
- 11.Plat clutch

3.6. Prosedur atau Langkah kerja

Ada beberapa tahapan yang perlu dilakukan dalam proses pembuatan alat penanam padi ini yaitu sebagai berikut (Aderibigbe, 2018)

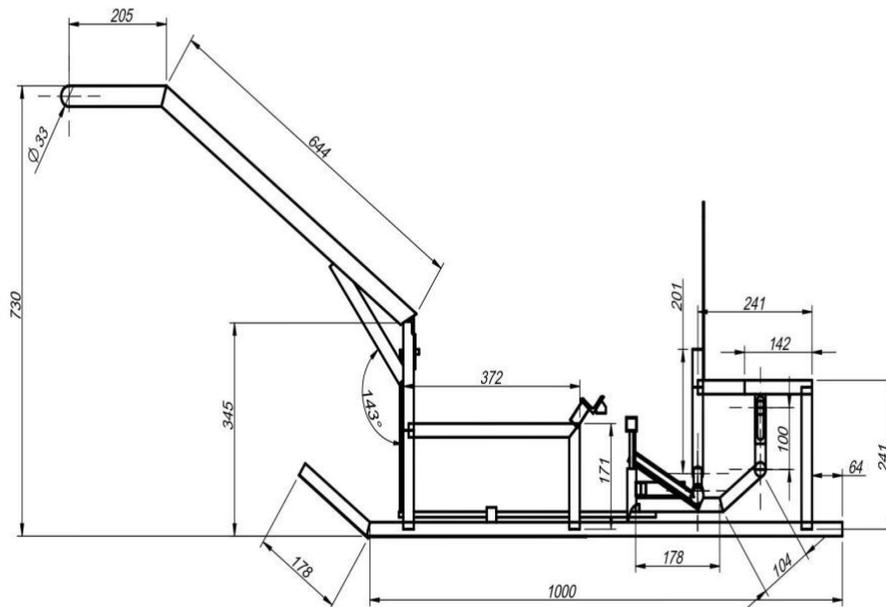
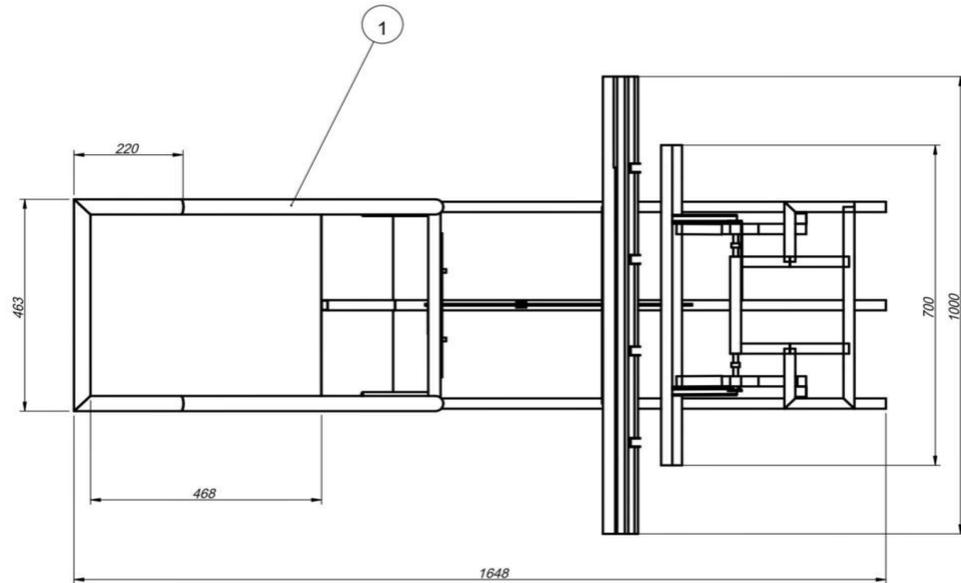
3.6.1 Tahap perancangan

Kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini diantaranya:

1. Melakukan perhitungan kekuatan terhadap komponen-komponen alat yang akan dirancang.
2. Membuat gambar rancangan/desain alat (menggunakan software Autodesk Inventor).
3. Memilih bahan untuk setiap komponen yang akan di gunakan berdasarkan hasil perhitungan.
4. Persiapan alat yang akan digunakan.
5. Pembuatan komponen yang akan digunakan dalam alat penanam padi.
6. Melakukan perakitan (erection) dan penyetelan (adjusting) setiap komponen konstruksi.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

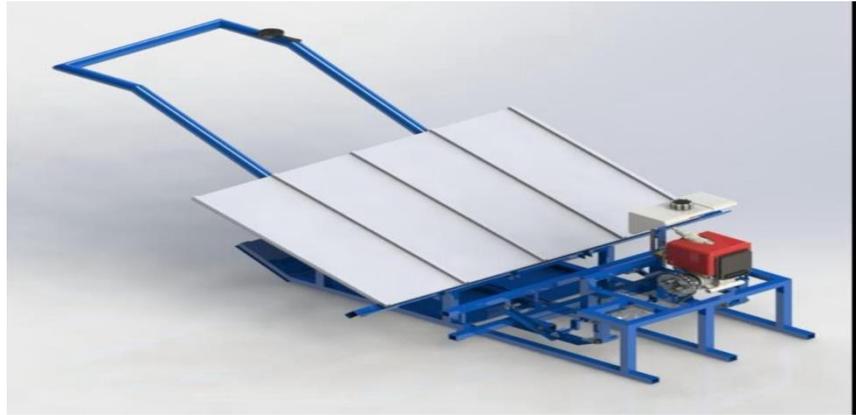
4.1. Desain Rangka Dan Ukuran



Gambar 4.1. Desain rangka

4.2. Hasil Sketsa

Dalam hasil sketsa pembuatan dari alat menanam padi dengan penggerak motor bensin ini memiliki prinsip kerja dengan mengandalkan daya motor bensin dengan kecepatan tanam 2 rantai/2jam. Berikut hasil sketsa alat menanam padi penggerak motor bensin.



Gambar 4.2. Hasil sketsa

4.3. Tahapan Pembuatan

4.3.1. Proses Pemotongan Baja profil

Dalam tahap ini merupakan pemotongan baja profil dengan menggunakan gerinda potong, dengan ukuran 80 cm sebanyak 1 batang dan membuat lobang pencucuk padi sebanyak 4 kolom dengan jarak 3 cm.



Gambar 4.3. Proses Pemotongan Baja profil

4.3.2. Proses pengukuran Besi Hollow

Pada proses ini melakukan proses pengukuran terhadap besi hollow agar dapat melakukan proses pemotongan yg presisi dengan ukuran untuk kerangka yang di butuhkan.



Gambar 4.4. Proses Pengukuran besi hollow

4.3.3. Proses pemotongan Besi Hollow

Selanjutnya setelah melakukan proses pengukuran lalu lakukan proses pemotongan besi hollow dengan ukuran sebagai berikut:



Gambar 4.5. Proses pemotongan besi hellow

4.1. Tabel pemotongan besi hollow

| No | Panjang | Ukuran | Jumlah |
|----|----------------|--------|----------|
| 1 | Dengan panjang | 1648mm | 3 batang |
| 2 | Dengan panjang | 43 cm | 6 batang |
| 3 | Dengan panjang | 25 cm | 8 batang |
| 4 | Dengan panjang | 15 cm | 6 batang |

4.3.4. Proses pengoboran

Proses pengeboran pada besi siku untuk dudukan motor bakar dan lengan ayunan penggerak, besi siku di bor sesuai dengan ukuran yang di buat.



Gambar 4.6. Proses Pengoboran

4.3.5. Proses Pengelasan

Pada proses ini dilakukan pengelasan pada besi siku untuk membentuk sebuah rangka yang diinginkan.



Gambar 4.7. Proses Pengelasan

4.3.6. Proses Pembersihan Rangka Mesin

Proses ini bertujuan untuk membersihkan rangka mesin dari kotoran maupun bekas pengelasan yang tersisa menggunakan gerinda.



Gambar 4.8. Proses Pembersihan rangka

4.3.7. Hasil Pembuatan Rangka

Pada tahap ini rangka yang dibuat sesuai dengan desain dari mesin menanam padi.



Gambar 4.9. Hasil Pembuatan Rangka

4.3.8. Proses membuat cetakan ayunan as

Pada proses ini bertujuan di buat dengan cara ngemal atau mencetak sesuai dengan ayunan As pada rangka mesin.



Gambar 4.10. Proses pembuatan cetakan Ayunan as

4.3.9. Proses pemotongan alluminium

Alluminium ini di gunakan sebagai landasan pada wadah bibit atau penampung bibit padi, pada proses ini melakukan proses pemotongan dengan ukuran panjang 80cm x lebar 60cm dengan tebal plat aluminium 0.5mm.



Gambar 4.11. Proses pemotongan alluminium

4.3.10. Proses perakitan wadah penampung bibit

Pada proses ini melakukan perakitan wadah penampung bibit dengan menggunakan kunci T-10 dengan kapasitas 4 baris kolom dengan mengatur jarak kolom dengan ukuran 20cm.



Gambar 4.12. Proses perakitan wadah penampung bibit

4.3.11. Proses pemotongan besi pipa

Pada proses ini pipa di gunakan sebagai pegangan atau pengemudi operator. Pada proses ini malukan pemotongan dengan ukuran pipa 1” dengan panjang 60cm.



Gambar 4.13. Proses pemotongan besi pipa

4.3.12. Proses perakitan pengecatan

Pada proses ini melakukan proses pengecatan dengan mengamplas terlebih dahulu dan membersihkan area bidang yg akan di cat.



Gambar 4.14. Proses pengecatan pada rangka

4.3.13. Proses assembling

Pada proses ini melakukan pemasangan part yang telah di buat atau proses perakitan pada mesin. Dengan melakukan pemasangan motor bakar. Pemasangan sporket, rantai , dan baering , pegas dan melakukan penyetelan pada mesin.



Gambar 4.15. Proses pemasangan sporket dan rantai



Gambar 4.16. Proses pemasangan pegas



Gambar 4.17. Proses pemasangan dan penyetelan ayunans as

4.3.14. Proses fhinising

Pada proses ini melakukan peroses penyetelan dan melakukan pengujian untuk pertama kali dan mengamati kondisi gerakan pada mesin motor bakar 2 tak dengan rpm 3000 dengan kapasitas penanaman 2-3 rantai/perjam, dengan menghabiskan 5 liter bahan bakar bensin. Maka dengan ini mesin telah siap di buat dan telah di lakukan pengujian pada mesin motor bakar.



Gambar 4.18. Proses pengambilan poto dari depan

4.4. Spesifikasi Hasil Alat

1. Ukuran Rangka
 - b. Panjang : 1648 mm
 - c. Lebar : 463 mm
2. Ukuran Lobang injek penanam
 - a. Panjang : 1000 mm
 - b. Lebar : 592 mm
3. Ukuran injek penanam
 - a. Panjang : 55 mm
 - b. Lebar : 9 mm
4. Ukuran meja penampung bibit padi
 - a. Panjang : 556 mm
 - b. Lebar : 884 mm
5. Ukuran jarak dudukan meja penampung bibit
 - a. Panjang : 372 mm
 - b. Kemiringan : 143°
6. Sprocket A (Gear)
 - a. Panjang : 99 mm
 - b. Diameter : Ø 30 mm
7. Sprocket B (Gear)
 - a. Panjang : 139 mm
 - b. Diameter : Ø 10 mm
8. Pegangan pengemudi
 - a. Panjang : 845 mm
 - b. Lebar : 463 mm
 - c. Diameter : Ø 33 mm
9. Ukuran rantai
 - a. Panjang : 5 mm
 - b. Lebar : 7 mm
 - c. Diameter : Ø 7 mm
10. Ukuran tinggih pegangan pengemudi : 730 mm

4.5 Wadah penampung bibit

Pada proses ini adapun wadah penampung bibit padi dengan jarak lebar 20cm perkotaknya, dalam 1 kotaknya mampu menahan beban bibit padi dengan kapasitas sekitar 1,5kg .Adapun jarak tanamnya dengan jarak 20cm-25cm agar bibit lebih cepat pertumbuhan helai daunnya dan akar lebih cepat berkecamba di bawah tanah, dengan ukuran yang sudah di tentukan.



Gambar 4.19. Proses pengambilan foto dari samping



Gambar 4.20. Proses pengambilan foto dari belakang

4.5.1 Proses penimbangan bibit padi

Pada proses ini adapun penimbang berat bibit padi dalam 1 wadah penampung bibit padi . Dalam 1 wadah mampu menampung dengan berat sekitar 1,5 kg.



Gambar 4.21 Hasil penimbang bibit padi

4.5.2 Kinerja mesin penanam padi

Ukuran lahan yang akan dilakukan pengujian 2 meter x 10 meter. Jarak antara bibit penanam 20 cm x 20 cm, sekali tanam 4 bibit berjarak 60 cm, kecepatan waktu rpm mesin penanam 60 rpm, lama waktu 1,05 menit, dan berjarak 60 cm x 10 cm selama 1,05 menit.



Gambar 4.22. Hasil kinerja mesin penanam padi

4.6. Biaya tanam tradisional dan biaya alat tanam otomatis.

Pada biasanya petani tradisional pada umumnya memerlukan banyak tenaga kerja untuk menanam padi. Sebagai contoh : untuk menanam dengan jarak tanam 2 rantai dengan tenaga kerja 8 orang yang di perlukan, dengan 8 orang menanam bisa menghabiskan waktu sekitar 6 jam untuk menanam padi. Dan sebelum menanam hendaknya seorang punya lahan yang akan di tanam akan mendatangin

seorang petanam untuk memesan tenaga kerja terlebih dahulu , dikarenakan harus memesan seorang tanam padi terlebih dahulu agar tidak kedahuluan orang memesannya,karena tenaga kerja yang begitu banyak di perlukan untuk menanam padi dengan cara tradisional. Dan adanya alat yang kami buat untuk menanam padi, agar tidak repot-repot terlebih dahulu memesan petanam ketika musim tanam tiba, dan alat ini hemat tenaga kerja dan hemat biaya.

Contoh : Biaya tanam tradisional yang di perlukan sebagai berikut :

1. Biaya 1 orang/ rantai Rp 45.000
2. Apabila dalam 2 rantai dibutuhkan tenaga kerja 8 orang , maka biaya yang di perlukan untuk membayar tenaga kerja dalam 2 rantai sekitar Rp 360.000
3. $8 \text{ orang} \times \text{Rp } 45.000 = \text{Rp } 360.000$
4. Dengan menanam dengan cara tradisional menghabiskan waktu sekitar 6 jam dengan kapasitas 2 rantai.

Contoh : Biaya tanam alat tanam padi otomatis yang di perlukan sebagai berikut :

- 1 Cukup memerlukan 2 tenaga kerja untuk alat kami ketika menanam
- 2 Tidak repot-repot lagi memesan seorang penanam ketika musim tanam tiba.
- 3 Biaya yang di perlukan seorang dalam penanam padi 2 rantai dengan 2 tenaga kerja sebesar Rp 252.000.
 - 1 Liter bensin Rp 10.000 + minyak campur Rp 2.000 = Rp 12.000
 - Bahan bakar bensin + minyak campur yang di butuhkan 3 Liter/rantai x 2 rantai = Rp 72.000
 - Biaya pekerja 1 orang/rantai Rp 45.000
 - Dalam sekali pekerjaan menggunakan mesin dibutuhkan 2 orang tenaga kerja x 2 rantai = Rp 180.000
 - Maka dalam pekerjaan 2 rantai dibutuhkan biaya sekitar Rp 72.000 + Rp 180.000 = Rp 252.000.
- 4 Dengan adanya alat ini penanaman padi bisa mengabiskan waktu kerja sekitar 1 jam/rantai
- 5 Maka dengan adanya alat ini dapat meringankan seorang punya lahan sawah tidak repot-repot mesen penanam terlebih dahulu.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil setelah dilakukan pembuatan mesin menanam padi otomatis yaitu:

1. Proses perakitan pada mesin penanam padi empat rumpun secara otomatis, dengan melakukan pemasangan motor bakar 2 tak, pemasangan sprocket, rantai, bearing, pegas dan melakukan penyetelan pada mesin dan mendapatkan hasil penanam padi 2 rantai.
2. Alat ini cukup memerlukan 2 tenaga kerja dalam sekali pekerjaan dan alat ini juga muda di gunakan.
3. Telah berhasil menanam padi dengan kapasitas tanam 2-3 rantai/jam dengan waktu yang di tempuh tanam 2 jam/ 2 rantai.

5.2. Saran

1. Mesin yang telah dibuat untuk pengembangannya, dibuatkan dengan penggerak motor bakar agar menanam padi secara otomatis agar kinerja menanam padi lebih efektif dan maksimal.
2. Penelitian dapat dilanjutkan dengan memodifikasi mesin, agar dapat menambah kan kapasitas hasil tanam dan menambahkan jenis mesin penggerak lainnya.
3. Untuk pengembangan alat menanam padi otomatis ini kita dapat meletakkan motor agar kinerja alat dapat lebih mudah dan cepat..
4. Untuk penelitian selanjutnya, Untuk penggerak menanam padi ini di optimalkan lagi fungsi kerjanya sebagai menanam padi otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. (2015). Pengaruh Dosis Pemupukan NPK terhadap Produksi dan Kandungan Capsaicin pada Buah Tanaman Cabe Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Agrosains: Karya Kreatif dan Inovatif*, 2(2), 171-178.
- AM Siregar, CA Siregar, K Unurani, CAG Surbakti-Ihsan: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 2022. Desain Dan Pembuatan Mesin Pengaduk Guna Srikaya Membantu Meningkatkan Produktivitas Usaha Toko Roti di Kota Berastagi Sumatera Utara
- Arafat, F.A. 2015. Pengoprasian Grain Seeder. Laporan Praktikum Alat Dan Mesin Pertanian. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.Lampung.
- Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian.2015. Mesin Penanam Biji-Bijian (Grains Seeder).Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Serpong-Tangerang-Banten.
- Farizan, T. F. & T. M. (2018). Analisis Kelayakan Finansial Mesin Tanam Padi (Rice Transplanter) di Desa Piyeung Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyah*, 3(2), p-161.
- Fauzi & Makmur. (2018). Analisis Kelayakan Finansial Mesin Tanam Padi (Rice Transplanter) di Desa Piyeung Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(2), 160–172.
- Gayatri, GK. 2012. Peralatan Pertanian Padi Tradisional Di Kabupaten Magetan (Kajian Semantik). Skripsi. Program Studi Pendidikan Bahasa Jawa. Jurusan Pendidikan Bahasa Daerah. Fakultas Pendidikan Bahasa dan Seni Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Handoyo, M. A. (2019). BAB II Tinjauan Pustaka BAB II Tinjauan Pustaka. 2.1. 1–64. *Gastronomía Ecuatoriana y Turismo Local.*, 1(69), 5–24.
- Joko Santoso, 2006, Pengaruh Arus Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik Dan Ketanguhan Las SMAW Dengan Elektroda E7018, Universitas Negeri Semarang.
- Kadirman. 2017. Mengoperasikan Alat Mesin Budidaya Tanaman, Pemeliharaan Tanaman, Dan Pasca Panen. Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru Dan Tenaga Kependidikan.
- Lestari, N. L. T. Dewi. , & P. A. (2017). Uji Performasi Rice Transplanter Tipe Walking Model Pf48 (2 Zs-4a) di Desa Tanjung Kecamatan Lombok Utara-NTB. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 5(2), 395–407.

- Maulana Putra, Z. & Z. (2022). Persepsi Petani Terhadap Penerapan Mesin Tanam Padi (Rice Transplanter) di Kecamatan Indrapuri dan Montasik Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2), 156–167.
- NS Siagian, AM Siregar, M Mukhtar, CA Siregar – *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2022. Pembuatan Cetak Paving Block Berbahan Plastik Dan Pasir
- Pratama Sitorus, Jekson. , P. S. P. , & P. S. J. (2022). Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Kapasitas 80 Kg/jam dengan Menggunakan Motor Bakar . *Jurnal Teknologi Mesin UDA*, 3(1), 30–42.
- Putri, E. Renny. , F. Rizka. , & C. D. (2019). Studi Perbandingan Konsumsi Energi pada Proses Penanaman Padi Manual dan Rice Transplanter. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 23(2), 125–135.
- Rachmawati, A. 2013. Pengenalan Alat Penanaman. Laporan Praktikum Mekanisasi Pertanian. Laboratorium Hama Dan Penyakit Tanaman. Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- RTF Hutasoit, AM Siregar, CA Siregar – *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 2023. DESAIN DAN PEMBUATAN ALAT PEBERSIH INJECTOR PORTABLE SEPEDA MOTOR BERBASIS FLASHER
- Rudyanto, B. (2014). Perancangan Mesin Penanam Bibit Padi Kapasitas 80.000 Titik/Jam dengan Jarak 25 Cm. *Jurnal Teknik*, 3(1), 1-7.
- Saferi, Rozi. , Y. Asmara. , & B. A. (2022). Pengembangan Desain Alat Tanam Bibit Padi dengan Metode Quality Function Deployment. *Jurnal Teknik Mesin Institut Teknologi Padang*, 12(1), 51–60.
- Sahara, Dewi. , K. Ekaningtyas. , & S. T. (2013). Kinerja Usahatani Padi dengan Mesin Transplanter dalam Rangka Efisiensi Tenaga Kerja . *SEPA*, 10(1), 55–62.
- Studi, P., & Mesin, T. (2019). Padi dengan Sistem Penggerak Manual dan Motor Bakar Menggunakan Software Design.
- Umar, S., Hidayat, A.R., Pangaribuan, S. 2017. Pengujian Mesin Tanam Padi Sistem Jajar Legowo (Jarwo Transplanter) Di Lahan Rawa Pasang Surut. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 6(1) : 66-67.
- Umar, S. & Pangaribuan, S. (2017). Evaluasi Penggunaan Mesin Tanam Bibit Padi (Rice Transplanter) Sistem Jajar Legowo di Lahan Pasang Surut. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* , 6(2), 105–114.

- Unadi, A. & Suparlan. 2011. Dukungan Teknologi Pertanian untuk Industrialisasi Agribisnis Pedesaan. Makalah Seminar Nasional Penyuluh Pertanian pada Kegiatan Soropadan Agro Expo. 2 Juli 2011. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian Bogor.
- Widodo, I. Gunawan. , E. Safriana. , Gutomo. , & A. P. (2022). Inovasi Mesin Penanam Padi Empat Rumpun dengan Penggerak Motor Bensin 5,5 HP. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 17(3), 519–526.
- Yoshie & Rita, M. (2010). Perbandingan Pendapatan Usaha Usahatani Padi (*Oryza Sativa* L.) Sawah Sistem Tanam Pindah dan Tanam Benih Langsung di Desa Sidomulyo Kecamatan Anggana Kabupaten Kutai Kartanegara. 7(2):30-36

LAMPIRAN



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

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

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/Ak.KP/PT/XI/2022

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

<https://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.twitter.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 489/II.3AU/UMSU-07/F/2024

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 19 Maret 2024 dengan ini Menetapkan :

Nama : MUHAMMAD FAHRIZAL
Npm : 1907230069
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : IX (SEMBILAN)
Judul Tugas Akhir : PEMBUATAN ALAT MENANAM PADI EMPAT RUMPUN
SECARA OTOMATIS DENGAN PENGGERAK MOTOR BAKAR 2
TAK
Pembimbing : SUDIRMAN LUBIS, ST, MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

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

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

Medan, 09 Ramadhan 1445 H
19 Maret 2024 M

Dekan


Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN. 0101017202



LEMBAR ASISTENSI SEMHAS TUGAS AKHIR

PEMBUATAN ALAT MENANAM PADI EMPAT RUMPUN SECARA OTOMATIS DENGAN PENGGERAK MOTOR BAKAR 2 TAK

Nama : MUHAMMAD.FAKHRIZAL
 NPM : 1907230069

Dosen Pembimbing : Sudirman Lubis, S.T., M.T.

| NO | Hari/Tanggal | Kegiatan | Paraf |
|----|--------------------------|------------------------------|---|
| 1. | Selasa $\frac{13}{2}$ 21 | Perkuliahan PADI |  |
| 2. | Jumat $\frac{16}{2}$ 21 | Jadwalkan proses Alat. |  |
| 3. | Senin $\frac{19}{2}$ 21 | Gambar Perkuliahan |  |
| 4. | Rabu $\frac{21}{2}$ 21 | Perencanaan Alat Perkuliahan |  |
| 5. | Selasa $\frac{27}{2}$ 21 | Tambah gambar alat |  |
| 6. | Kamis $\frac{29}{2}$ 21 | Langkah Desain |  |
| 7. | Jumat $\frac{1}{3}$ 21 | Acc gambar |  |
| | | Acc sidang |  |

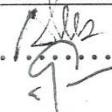
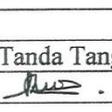
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2023 – 2024**

Peserta seminar

Nama : Muhammad Fakhrizal

NPM : 1907230069

Judul Tugas Akhir : Pembuatan Alat Menanam Padi Empat Rumpun Secara otomatis Dengan Penggerak Motor Bakar 2 Tak

| DAFTAR HADIR | | | TANDA TANGAN |
|--|------------|--------------------|---|
| Pembimbing – I : Sudirman Lubis, ST, MT | | |  |
| Pembanding – I : Chandra A Siregar, ST, MT | | |  |
| Pembanding – II : Arya Rudi Nasution, ST, MT | | |  |
| No | NPM | Nama Mahasiswa | Tanda Tangan |
| 1 | 1907230104 | RUSTAM EFENDI |  |
| 2 | 1907230068 | WAWAN SYAHPUTRA |  |
| 3 | 1907230080 | M. QUDHA HAQIYA |  |
| 4 | 1907230092 | Yusmil Achir Rambe |  |
| 5 | 1907230099 | Rian diko Erlangga |  |
| 6 | 1907230120 | Ayo Aulia Darma |  |
| 7 | 1907230069 | M. FAKHRIZAL |  |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |

Medan, 16 Syawal 1445 H
25 April 2024 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

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

Nama : Muhammad Fakhri
NPM : 1907230069
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Alat Menanam Padi Empat Rumpun Secara otomatis Dengan Penggerak Motor Bakar 2 Tak

Dosen Pembanding – I : Chandra A Siregar, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Arya Rudi Nasution, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Sudirman Lubis, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
 - Penyesuaian Margine penulisan
 - Penambahan literatur dan Rumus Perhitungan
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
 -
 -
 -
 -

Medan, 16 Syawal 1445 H
25 April 2024 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- I



Chandra A Siregar, ST, MT

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

Nama : Muhammad Fakhrizal
NPM : 1907230069
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Alat Menanam Padi Empat Rumpun Secara otomatis Dengan Penggerak Motor Bakar 2 Tak

Dosen Pembanding – I : Chandra A Siregar, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Arya Rudi Nasution, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Sudirman Lubis, ST, MT

KEPUTUSAN

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

.....lihat buku tugas akhir.....
.....
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....

Medan 16 Syawal 1445 H
25 April 2024 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

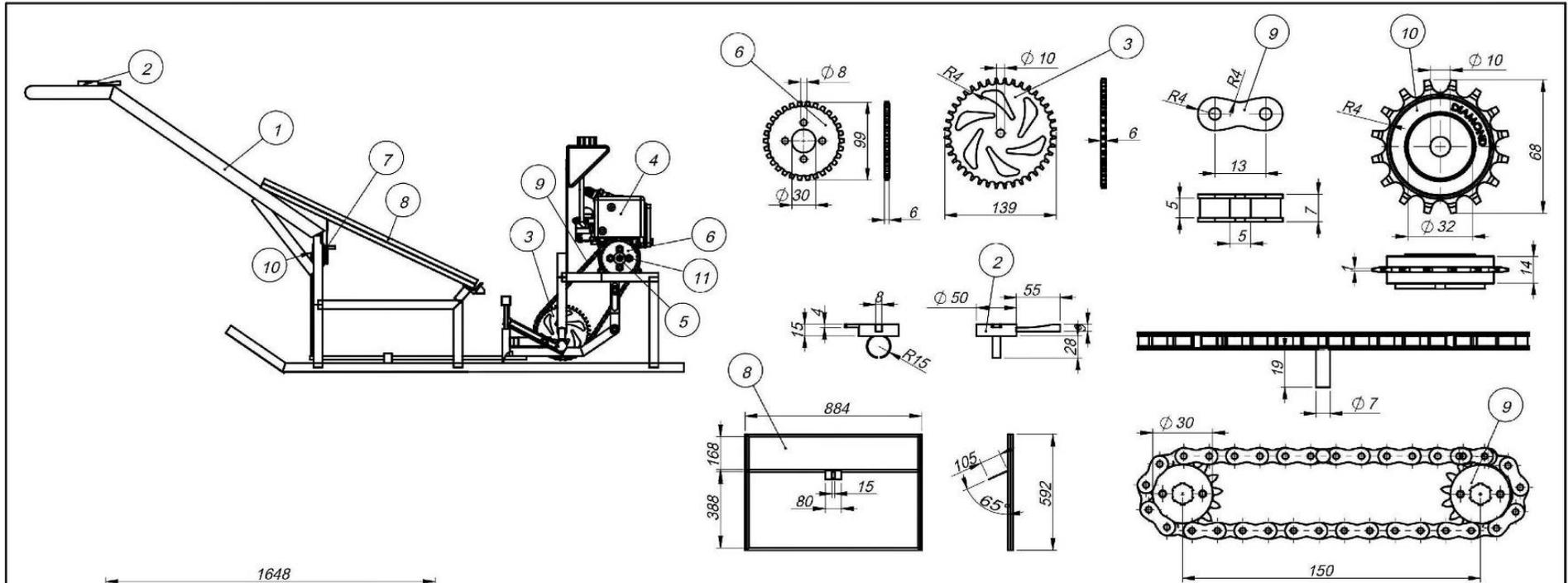


Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- II



Arya Rudi Nasution, ST, MT



| | | | | | |
|----------------|--------|----------------|--------------------|------------|------------|
| 11 | 1 | Plat Clutch | Besi | 1 : 20 | ISO |
| 10 | 1 | Freewheel | Besi | 1 : 2 | ISO |
| 9 | 1 | Rantai | Besi | 1 : 1 | ISO |
| 8 | 1 | Plat | Besi | 1 : 20 | ISO |
| 7 | 1 | Penggerak plat | Besi | 1 : 2 | ISO |
| 6 | 1 | Gear 2 | Besi | 1 : 5 | ISO |
| 5 | 1 | Clutch Motor | Besi | 1 : 10 | ISO |
| 4 | 1 | Mesin | Besi | 1 : 10 | ISO |
| 3 | 1 | Gear 1 | Besi | 1 : 5 | ISO |
| 2 | 1 | Throttle | Plastik | 1 : 20 | ISO |
| 1 | 1 | Rangka | Besi | 1 : 20 | ISO |
| NO | Jumlah | Nama | Bahan | Skala | Keterangan |
| Skala : 1 : 20 | | | Digambar | Peringatan | |
| Tanggal | | | Digambar | | |
| | | | Digambar | | |
| FT UMSU | | | Mesin Penanam Padi | | NO |
| | | | | | A1 |

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : Muhammad.Fakhrizal
Alamat : Jln.Teruno Joyo Dusun VIII Desa Cinta Rakyat
Jenis Kelamin : Laki-laki
Umur : 22 Tahun
Status : Belum Menikah
Tempat, Tgl. Lahir : Cinta Rakyat, 07 Oktober 2001
Kewarganegaraan : Indonesia
No HP : 087749166341
E-mail : muhammad.fahrizal099@gmail.com

ORANG TUA / WALI

Nama Ayah : Syaiful Aziz, S.P
Agama : Islam
Nama Ibu : Manira
Agama : Islam
Alamat : Jln.Teruno Joyo Dusun VIII Desa Cinta Rakyat

LATAR BELAKANG PENDIDIKAN

2007-2013 : SD Negeri No. 101774 Sampali
2013-2016 : SMP Negeri 6 Percut Seituan
2016-2019 : SMK N 1 Percut Sei Tuan
2019-2024 : Tercatat Sebagai Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Sumatera Utara (UMSU)