

# **LAPORAN TUGAS AKHIR**

## **RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT PEMATANG SAWAH**



Disusun Oleh :

**Nama: Ilham Nuryadi**

**NIM : 07.14.19.010**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MEKANISASI PERTANIAN  
POLITEKNIK ENJINIRING PERTANIAN INDONESIA  
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN  
2022**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT PEMATANG**  
**SAWAH**

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

Disusun Oleh :

**Nama: Ilham Nuryadi**

**NIM : 07.14.19.010**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MEKANISASI PERTANIAN**  
**POLITEKNIK ENJINIRING PERTANIAN INDONESIA**  
**BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN**  
**KEMENTERIAN PERTANIAN**  
**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN  
UJIAN TUGAS AKHIR**

Judul : RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT  
PEMATANG SAWAH  
Nama : ILHAM NURYADI  
NIM : 07.14.19.010  
Program Studi : TEKNOLOGI MEKANISASI PERTANIAN  
Jenjang : Diploma Tiga ( D III )

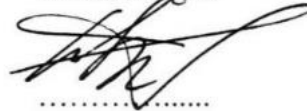
**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi DIII Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia.**

Serpong, 02 Agustus 2022

1 Penguji I

Athoillah Azadi, S.TP., M.T  
NIP. 198310222011011007

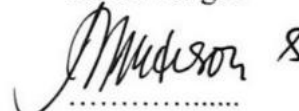
Tanda Tangan



2 Penguji II

Dr. Mardison S. STP., MSi  
NIP. 197703282005011003

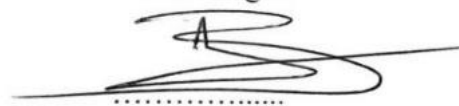
Tanda Tangan



3 Penguji III

Bagus Prasetia, S.TP., M.P  
NIP. 198706282019021001

Tanda Tangan



Mengetahui,  
Ketua Program Studi TMP  
Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia



Athoillah Azadi, S.TP., M.T  
NIP. 198310222011011007

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Judul : RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT  
PEMATANG SAWAH  
Nama : ILHAM NURYADI  
NIM : 07.14.19.010  
Program Studi : TEKNOLOGI MEKANISASI PERTANIAN  
Jenjang : Diploma Tiga ( D III )

Menyetujui :

Pembimbing I



Athoillah Azadi, S.TP., M.T  
NIP. 198310222011011007

Pembimbing II




Dr. Mardison S. STP., MSi  
NIP.197703282005011003

Mengetahui,  
Ketua Program Studi TMP  
Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia



Athoillah Azadi, S.TP., M.T  
NIP. 198310222011011007

Direktur  
Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia


Dr. Muharfiza, S.TP, M.Si  
NIP. 1197911212008011007

Tanggal Lulus : Serpong, 10 Agustus 2022

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ILHAM NURYADI  
NIM : 07.14.19.010  
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT  
PEMATANG SAWAH

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, 25 Juli 2020  
Yang membuat Pernyataan,



Ilham Nuryadi  
NIM. 07.14.19.010

# RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT PEMATANG SAWAH

Iham Nuryadi

Mahasiswa Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian, Politeknik  
Enjiniring Pertanian Indonesia

## Abstrak

Penggunaan mesin pertanian pada budidaya tanaman padi sawah baik pada saat mengolah tanah, penanaman, dan pemanenan memiliki efek samping yang dapat merusak pematang sawah. Kerusakan ini dapat menyebabkan meningkatnya waktu dan biaya untuk perbaikan pematang tersebut. Maka dari itu, perlu dilakukan pembuatan rancang bangun mesin pembuat dan pembenah pematang sawah. Proses pembuatan rancang bangun ini dilakukan di Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia, meliputi pembuatan desain mesin, manufaktur mesin, dan uji fungsi. Rancang bangun mesin ini menggunakan mesin Traktor Quick Cakar Baja dengan mesin penggerak 5,5 HP beserta implemen rotary. Implemen pembuat pematang sawah ini terdiri dari 5 sub sistem yaitu sistem pengumpan tanah, sistem pembentuk pola pematang, sistem rangka utama, sistem transmisi, dan sistem roda pengatur kedalaman. Rancang bangun mesin ini menghasilkan desain dan mesin pembuat pematang sawah dengan dimensi total panjang 1602 mm, lebar 1215 mm dan tinggi 1337 mm.

**Kata kunci :** Mesin Pertanian, pematang, desain, manufaktur

## *Abstract*

*The use of agricultural machinery in the cultivation of lowland rice, both when cultivating the soil, planting, and harvesting, has side effects that can damage the rice fields. This damage can result in increased time and cost of repairing the embankment. Therefore, designing and building machines for making and repairing rice fields are necessary. The process of making this design is carried out at the Indonesian Agricultural Engineering Polytechnic, including making machine designs, machine manufacturing, and function testing. The design of this machine uses a Steel Claw Quick Tractor engine with a 5.5 HP drive engine along with a rotary implement This rice field embankment maker comprises 5 sub-systems: the soil feeder system, the embankment pattern-forming system, the main frame system, the transmission system, and the depth control wheel system. The design of this machine produces a design and machine for making rice fields with dimensions of a total length of 1602 mm, a width of 1215 mm, and a height of 1337 mm.*

**Keywords :** *agricultural machinery, embankment, design, manufacturing*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada Penulis, sehingga penulis dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin di Program Studi DIII Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI).

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan, baik moral maupun material. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Muharfiza, STP, M.Si, Sebagai Direktur Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia.
2. Athoillah Azadi, S.TP., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian dan selaku Dosen Pembimbing I.
3. Dr. Mardison, S. STP, M.Si, selaku Dosen Pembimbing II.
4. Orang tua, keluarga dan istriku yang telah memberikan dorongan, do'a dan semangat.
5. Semua pihak yang membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa dalam menulis Tugas Akhir ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan dan kemajuan penulis dimasa yang akan datang sangat diharapkan. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Serpong, 25 Juli 2022

Penulis,

Ilham Nuryadi

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	01
1.2 Rumusan Masalah.....	02
1.3 Batasan Masalah .....	02
1.4 Tujuan.....	02
1.5 Manfaat .....	02
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengolahan Tanah Padi Sawah.....	03
2.2 Pematang Sawah Pertanian.....	04
2.3 Fungsi dan Peran Alat dan Mesin Pertanian.....	04
2.4 Mesin Pembuat Pematang Sawah.....	05
<b>BAB III METODE PELAKSANAAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat.....	08
3.2 Bahan dan Peralatan .....	08
3.3 Metodologi.....	08
3.4 Proses Perancangan Prototipe.....	10
3.5 Pengujian Fungsional .....	11
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Proses Desain Mesin Pematang.....	12
4.2 Proses Manufaktur Mesin Pematang .....	16
4.2.1 Proses Manufaktur Rangka.....	17
4.2.2 Proses Manufaktur Dudukan dan Pengatur Sudut Rotari ....	18
4.2.3 Proses Manufaktur Roda Pengatur Kedalaman .....	19
4.2.4 Proses Manufaktur Piringan Pembentuk .....	21
4.2.5 Proses Manufaktur Sistem Transmisi dan <i>Cover</i> Pelindung Transmisi .....	21
4.2.6 Proses Pengujian Mesin Pematang .....	25

<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	27
5.2 Saran.....	27
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	29
<b>LAMPIRAN</b> .....	30

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> (a) <i>Implement</i> pematang sawah, (b) Hasil pembuatan pematang menggunakan <i>implement</i> .....	06
<b>Gambar 3.1.</b> Diagram tahapan penelitian .....	09
<b>Gambar 3.2.</b> Konsep desain mesin pembuat dan pembenah pematang sawah .....	11
<b>Gambar 4.1.</b> Gambar desain mesin pematang berpenggerak traktor mini ....	12
<b>Gambar 4.2.</b> Sistem penerusan daya dari PTO ke poros rotari dan poros pembentuk pematang.....	13
<b>Gambar 4.3.</b> Sistem roda penentu kedalaman olah rotari yang berada di belakang sistem pematang.....	14
<b>Gambar 4.4.</b> Sistem roda penentu kedalaman olah rotari yang berada di belakang sistem pematang.....	15
<b>Gambar 4.5.</b> Desain rangka utama mesin pematang sawah yang terbuat dari baja ST37 <i>hollow</i> 40 mm x 60 mm .....	16
<b>Gambar 4.6.</b> Proses pengerjaan rangka utama dari baja ST37 <i>hollow</i> 40 mm x 60 mm.....	17
<b>Gambar 4.7.</b> Proses pekerjaan akhir dari pembuatan rangka utama yaitu pengecatan .....	17
<b>Gambar 4.8.</b> Rangka utama implemen pematang sawah setelah dilakukan pengecatan .....	18
<b>Gambar 4.9.</b> Pembuatan plat penyetel sudut rotari.....	18
<b>Gambar 4.10.</b> Pengelasan plat penyetel sudut rotari pada rangka .....	19
<b>Gambar 4.11.</b> Desain dan hasil akhir dudukan dan pengatur sudut rotari.....	19
<b>Gambar 4.12.</b> Proses pembuatan roda penyangga dan penyetel kedalaman ..	20
<b>Gambar 4.13.</b> Desain roda pengatur kedalaman dan hasil manufaktur komponen roda pengatur kedalaman.....	20
<b>Gambar 4.14.</b> Modifikasi soket piringan pembentuk .....	21
<b>Gambar 4.15.</b> Proses pembuatan poros-poros mesin pematang .....	22
<b>Gambar 4.16.</b> Modifikasi <i>Universal Joint</i> .....	23

<b>Gambar 4.17.</b> Proses pengukuran <i>alignment</i> poros silinder dengan dial indikator (kiri), dan proses pembuatan poros segi enam (kanan).....	24
<b>Gambar 4.18.</b> Proses pengecatan akhir <i>cover</i> penutup transmisi .....	25
<b>Gambar 4.19.</b> Proses perakitan seluruh komponen .....	26
<b>Gambar 4.20.</b> Mesin pematang sawah yang sudah terakit .....	26
<b>Gambar 4.21.</b> Uji fungsional mesin pembuat dan pembenah pematang sawah .....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Jadwal palang kegiatan .....	30
<b>Lampiran 2.</b> Gambar kerja mesin pembuat pematang.....	31

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Budidaya tanaman padi sawah memiliki siklus penanaman yang berulang yaitu, pengolahan lahan, penanaman, perawatan tanaman, dan panen. Pada tahap pengolahan lahan terdapat tahapan pembuatan atau perbaikan pematang. Pembuatan atau perbaikan pematang ini bertujuan untuk memperbaiki batas bidang olah tanah, menahan air dalam petakan sawah, sebagai jalan inspeksi, menutup sarang dari hama tikus dan mengatur tinggi genangan air dalam petakan sawah. Maka dari itu proses pembuatan dan perbaikan pematang sawah ini sangat penting dilakukan. Sampai pada saat ini proses pembuatan pematang sawah masih dilakukan secara konvensional yaitu menggunakan alat cangkul yang mengakibatkan proses pembuatan pematang membutuhkan waktu yang lama. Berbeda dengan proses tahapan yang lain yang mana telah menggunakan mesin pertanian berupa traktor roda 2, mesin tanam *rice transplanter*, mesin panen *combine harvester* sehingga proses tersebut dapat berjalan dengan waktu yang lebih cepat.

Pembuatan dan perbaikan pematang sawah ini dilakukan pada awal sebelum dilakukannya pengolahan tanah menggunakan mesin traktor roda 2. Perbaikan ini dilakukan akibat dari kerusakan siklus masa tanam padi baik akibat dari hama tikus maupun akibat penggunaan pematang sebagai jalan inspeksi. Akan tetapi kerusakan pematang sawah ini dapat ditimbulkan dari penggunaan mesin pertanian yang mengakibatkan pematang sawah rusak parah pada daerah yang dilalui mesin tersebut. Hal ini mengakibatkan para petani harus mengeluarkan biaya, waktu, dan tenaga yang lebih untuk memperbaiki pematang sawah tersebut. Salah satu solusi dari permasalahan tersebut yaitu perlu dikembangkannya suatu mesin pembuat dan pembenah pematang sawah yang mampu mendukung proses penyiapan lahan sehingga lebih efektif dan efisien dari aspek produktivitas, kualitas, dan biaya pengerjaan pematang.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari uraian latar belakang diatas, rumusan masalah yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses rancang bangun mesin pembuat dan pembenah pematang sawah ?
2. Bagaimana uji fungsi pada setiap komponen *implement* mesin pembuat dan pembenah pematang sawah ?

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dari rancang bangun mesin ini adalah sebagai berikut :

1. Proses pembuatan desain mesin pembuat pematang sawah
2. Proses manufaktur mesin pembuat pematang sawah

## **1.4 Tujuan**

Tujuan dari rancang bangun mesin ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat desain mesin pembuat pematang sawah
2. Membuat proses manufaktur dari mesin pembuat pematang sawah

## **1.5 Manfaat**

Manfaat dari hasil rancang bangun mesin ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu petani dalam mempermudah pembuatan dan perbaikan pematang sawah
2. Membantu petani dalam mempersingkat waktu dalam pembuatan dan perbaikan pematang sawah

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Pengolahan Tanah Padi Sawah

Tanah sawah adalah tanah yang digunakan untuk bertanam padi sawah, baik terus-menerus sepanjang tahun maupun bergiliran. Tanah sawah dapat berasal dari tanah kering yang diairi kemudian di sawahkan, atau dari tanah rawa-rawa yang “dikeringkan” dengan membuat saluran-saluran drainase. Sawah yang airnya berasal dari air irigasi disebut sawah irigasi, sedang yang menerima langsung dari air hujan disebut sawah tadah hujan. Di daerah pasang surut ditemukan sawah pasang surut, sedangkan yang dikembangkan di daerah rawa-rawa lebak disebut sawah lebak. Pembuatan sawah diawali dengan perataan tanah dan pembuatan pematang. Tanah sawah yang diolah dalam keadaan jenuh air, dengan cara “bajak-garu-bajak-garu” hingga halus, menyebabkan struktur tanah hancur hingga menjadi lumpur yang cocok untuk padi sawah, baru kemudian ditanami benih padi (Agus, 2004).

Pengolahan tanah sawah yang berasal dari tanah mineral lahan kering dengan lahan basah (lahan pasang surut dan atau rawa) berbeda. Alat yang digunakan adalah: cangkul, bajak sapi, dan rotari *hand tractor*. Pengolahan tanah dapat dilakukan dengan cangkul atau bajak. Akhir-akhir ini pengolahan tanah dengan cangkul mulai ditinggalkan karena perlu tenaga kerja banyak, waktu kerja lebih lama, dan menjadi relatif mahal. Pemakaian cangkul hanya terbatas pada bidang olah yang tidak terolah dengan bajak (sudut- sudut petakan) dan pembuatan petakan. Pengolahan tanah dengan bajak dapat dilakukan dengan menggunakan ternak atau mesin. Sebelum dibajak, sebaiknya sawah digenangi air seminggu sebelumnya. Maksud penggenangan melunakkan tanah sehingga tanah mudah dipotong, dibalik, tanah tidak lengket di mata bajak, serta energi yang dikeluarkan lebih ringan. Yang perlu diperhatikan dalam membajak adalah kedalaman bajak disesuaikan dengan solum tanah atau lapisan olah, jangan dipaksakan olah dalam yang akan menimbulkan terbongkar nya lapisan kedap air. Kedalaman bajak umumnya 10-20 cm. Pengolahan tanah dalam dapat menimbulkan bocor nya lapisan kedap air maupun terangkat nya akumulasi lapisan Mangan (Mn) atau Aluminium (Al) (Safitri, 2020).

## **2.2. Pematang Sawah Pertanian**

Pengolahan tanah sawah ditujukan untuk membentuk bidang datar, berlumpur halus, dan dapat digenangi air. Penggunaan metode konservasi pada tahap pengolahan tanah sawah akan berdampak pada peningkatan kesehatan tanah, mengurangi erosi tanah, meningkatkan efisiensi biaya penyediaan irigasi, memudahkan proses pengolahan tanah, proses penanaman secara manual maupun mekanis, serta proses-proses budidaya lainnya. Berbagai macam permasalahan budidaya padi terkait proses persiapan lahan, proses penanaman, perawatan, hingga pemanenan telah dilakukan secara mekanis. Menjamin ketersediaan air dan proses budidaya yang efektif dan efisien, serta terkonservasinya sumber hara tanah sawah dan efisiensi penggunaan air irigasi, diperlukan pematang yang padat, kedap, dan rapi. Proses pembuatan dan perbaikan pematang yang dilakukan pada tahap persiapan lahan sebelum penanaman padi selama ini masih dilakukan dengan cara manual. Terlebih lagi dengan semakin berkembangnya penggunaan alsintan dengan dimensi dan bobot yang besar dan berdampak pada kerusakan pematang sawah ketika beroperasi di lahan, akan meningkatkan kebutuhan tenaga kerja dan biaya dalam perbaikan pematang.

Pematang mempunyai fungsi sebagai batas bidang olah, membuat sifat datar agar mudah digenangi, menahan air dalam petakan dan jalan inspeksi. Pematang berfungsi juga untuk mencegah hanyutnya lumpur, bahan organik, maupun nutrisi tanah, dan mengatur tinggi genangan. Pematang inilah sebagai pembeda/sifat khas lahan sawah dibandingkan penggunaan lahan lainnya. Sebelum pengolahan tanah dimulai sebaiknya perlu dilakukan perbaikan pematang/galengan sekeliling petakan untuk perapian petakan, menghindari kebocoran, dan sekaligus mengendalikan gulma. Pematang sebaiknya dibuat tinggi 15-20 cm x lebar 20-30 cm, agar kokoh dan mampu menahan air saat pengolahan tanah, dan air tidak mengalir/keluar (Lourensia *et al.*, 2013).

## **2.3. Fungsi dan Peran Alat Mesin Pertanian**

Alat dan mesin pertanian atau yang biasanya disingkat dengan alsintan merupakan alat-alat yang digunakan dalam bidang pertanian untuk melancarkan dan mempermudah petani dalam mengolah lahan dan hasil-hasil pertanian. Alat dan

mesin pertanian berperan penting dalam berbagai kegiatan pertanian diantaranya adalah menyediakan tenaga untuk daerah yang kekurangan tenaga kerja. Antisipasi minat kerja di bidang pertanian yang terus menurun, meningkatkan kapasitas kerja sehingga luas tanam dan intensitas tanam dapat meningkat, meningkatkan kualitas sehingga ketepatan dan keseragaman proses dan hasil dapat diandalkan serta mutu terjamin, meningkatkan kenyamanan dan keamanan sehingga menambah produktivitas kerja, mengerjakan tugas khusus atau sulit dikerjakan oleh manusia dan memberikan peran dalam pertumbuhan di sektor non pertanian (Unadi dan Suparlan, 2011). Pemilihan tipe dan ukuran alsintan umumnya dihubungkan dengan luas areal dan jenis tanaman. Alsintan yang selektif dalam pemakaiannya akan mampu menjamin keberhasilan petani pada tingkat komersil. Diantara berbagai manfaat yang dapat diperoleh dengan penggunaan alsintan adalah penurunan upah tenaga kerja yang merupakan komponen biaya produksi yang cukup besar, peningkatan produktifitas lahan dengan tercapainya pengolahan tanah yang lebih sempurna, percepatan waktu dalam penanaman, 3 pemeliharaan dan panen, serta mengurangi kerugian akibat kehilangan hasil di saat panen (Daulay, 1999).

#### **2.4. Mesin Pembuat Pematang Sawah**

Secara metode tradisional, pemadatan biasanya dilakukan dalam dua langkah di awal setiap musim tanam. Pertama, pematang harus dibersihkan dari gulma dan rumput sebelum pembajakan awal. Kemudian pematang harus diplester dengan lapisan lumpur setelah bajak kedua. Pelumpuran yang bagus membantu untuk membatasi kehilangan air oleh rembesan dan di bawah aliran pematang. Tanggul harus dipadatkan dengan baik dan jika ada lubang tikus harus diplester/ditutup dengan lumpur. Secara manual, rata-rata orang yang terampil dapat memangkas dan membuat pembentuk pematang 90-120 m per hari. Oleh karena itu, upaya dilakukan perbaikan atau pembuatan pematang dengan metode mekanisasi yang bertujuan memperkuat pematang (*ridge*) yang ada tanpa merusak ketinggian punggung pematang.

Rancang bangun *implement* pembuat pematang sawah untuk traktor roda 4 telah dilakukan di negara China. *Implement* terdiri dari pisau rotari dan komponen pembentuk punggung pematang di pasang dengan traktor roda 4 berdaya 70-

90 kW yang dapat menyelesaikan pengolahan tanah dan pada saat yang sama membangun punggungan (Zhao, 2015).



Gambar 2.1. (a) *Implement* pematang sawah, (b) Hasil pembuatan pematang menggunakan *implement* (Sumber : *Farm Machinery*)

Keberadaan pematang sawah tidak menjadi penghalang bagi operasional dan mobilitas alsin. Traktor roda 4 (TR4) bisa digunakan pada lahan petani, karena setiap petakan sawah tidak terlalu kecil, dan jika ada lahan sawah yang terlalu sempit, bisa digunakan Traktor Roda 2 (TR2). Penggunaan TR4, *Rice Transplanter* atau *Combine Harvester* juga tidak mengalami kendala dengan tetap dipertahankannya pematang sawah, karena ditemukan cara agar alsin bisa berpindah melewati pematang: (1) pematang dibuat lebih datar pada bagian yang akan dilalui alsin, (2) bagian dalam dan luar pematang diberi jerami sehingga bisa dilalui alsin. Alsин seperti *Combine Harvester* juga bisa melewati selokan, setelah sebelumnya selokan ditutup dengan jerami. Kreativitas petugas dan petani terus bermunculan untuk mengatasi masalah operasional alsin di berbagai kondisi lahan persawahan. Misalnya jika lahan dalam, maka TR2 diberi pelampung agar tidak tenggelam.

Desain dari mesin pematang ini terdiri dari beberapa sub komponen, yaitu (1) komponen penggerak utama traktor roda dua merk QUICK Cakar Baja, (2) Komponen penghubung dari *Power Take Off* (PTO) traktor ke implemen pematang, (3) komponen pembuat punggungan pematang, dan (4) komponen pemadat samping pematang. Dalam pengembangan punggungan pematang yang

dioperasikan oleh traktor roda dua QUICK Cakar Baja yang berpengerak enjin bensin 5,5 HP dan memiliki poros PTO rotari di sebelah kanan transmisi sebagai sumber penggerak implemen pematang. Traktor QUICK Cakar Baja ini selain berperan sebagai sumber penggerak implemen, juga sebagai unit yang berfungsi *travelling* dari mesin dan implemen mesin pematang. Traktor QUICK Cakar Baja ini tergolong traktor mini dengan mesin penggerak 5,5 HP berbahan bakar bensin dengan gigi maju dan gigi mundur. Berat mesin traktor tanpa enjin adalah 61,2 kg. Daya diambil dari PTO traktor mini digunakan untuk fabrikasi mesin pematang dengan mengganti rotavator yang sebelumnya ada di mesin traktor tersebut. PTO terhubung ke transmisi unit mesin, dari mana daya didistribusikan melalui transmisi rantai menuju implemen pematang. Mekanisme implemen pematang terdiri dari rangka utama, mekanisme putar dengan bilah cakram pembentuk, rantai, dan *sprocket* dan silinder pembentuk. Rangka utama terbuat dari besi *hollow* 60x40 mm dengan ketebalan 3 mm.

## BAB III. METODE PELAKSANAAN

### 3.1 Waktu dan Tempat

Waktu pelaksanaan kegiatan ini dilaksanakan kurang dari dua bulan dimulai pada tanggal 4 Juni sampai dengan 16 Juli 2022, meliputi kegiatan disain, pra-konstruksi, konstruksi/pabrikasi dan uji fungsi. Tempat yang akan dilaksanakannya tugas akhir ini bertempat di Kampus Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia, Kecamatan Pagedangan, Tangerang, Banten.

### 3.2 Bahan dan Peralatan

Bahan pembuatan rancang bangun mesin pembuat dan pembenah pematang sawah berupa berbagai bahan logam, pisau *rotari*, *universal join*, piringan dan berbagai komponen pendukung yang sudah terstandarisasi dan ada di pasaran.

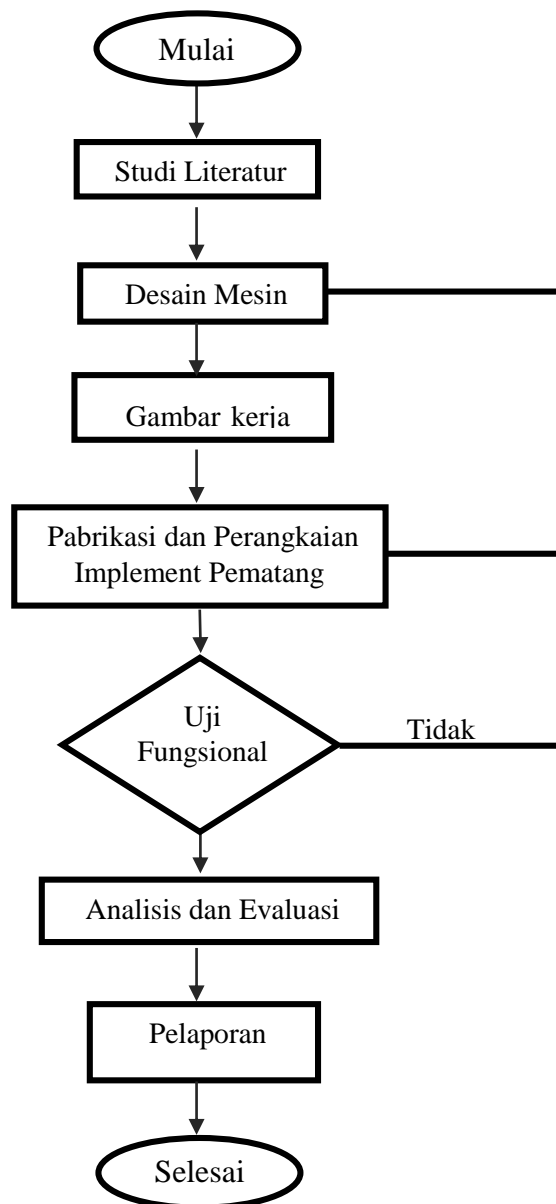
Peralatan dukung berupa :

- a) Peralatan pembuat desain mesin berupa komputer/laptop dan *software CAD (Solid Work)*
- b) Peralatan konstruksi/pabrikasi yang berada di kampus PEPI berupa mesin las, mesin bor/*milling*, mesin gerinda, mesin *roll*, mesin tekuk, mesin bubut dan peralatan perakitan mesin.
- c) Peralatan uji fungsi mesin, antara lain:
  - Meteran (besar dan kecil) untuk mengukur luas plot pengujian dan mengukur kecepatan maju mesin.
  - Penetrometer untuk menguji daya sanggah tanah
  - *Tachometer* sebagai alat ukur putaran mesin
  - *Stop watch* sebagai alat ukur waktu
  - Patok-patok pengamatan, dll.

### 3.3 Metodologi

Metode yang digunakan dalam pembuatan rancang bangun mesin ini dimulai dengan persiapan berupa proposal, studi lapang dan literatur, lalu dilanjutkan dengan proses desain, proses manufaktur dan proses uji fungsi. Studi lapang dan literatur bertujuan untuk mendapatkan segala informasi tentang kondisi

pematang sawah di beberapa lokasi, serta penelitian-penelitian yang telah dilakukan terkait dengan desain mesin pematang sawah melalui jurnal dan artikel ilmiah. Kegiatan selanjutnya dilakukan proses desain *implement* pematang yang terdiri dari beberapa *sub assembly*, yang kemudian dilakukan desain detail dan penyajian dalam bentuk gambar kerja. Proses manufaktur atau pabrikasi komponen dilakukan secara detail untuk setiap komponen, dilanjutkan dengan proses perakitan (*assembly*). Pengujian dilakukan meliputi uji fungsional (statis). Secara garis besar tahapan kegiatan dalam kegiatan rancang bangun mesin ini ditunjukkan seperti diagram dibawah ini.



Gambar 3.1. Diagram Tahapan Penelitian

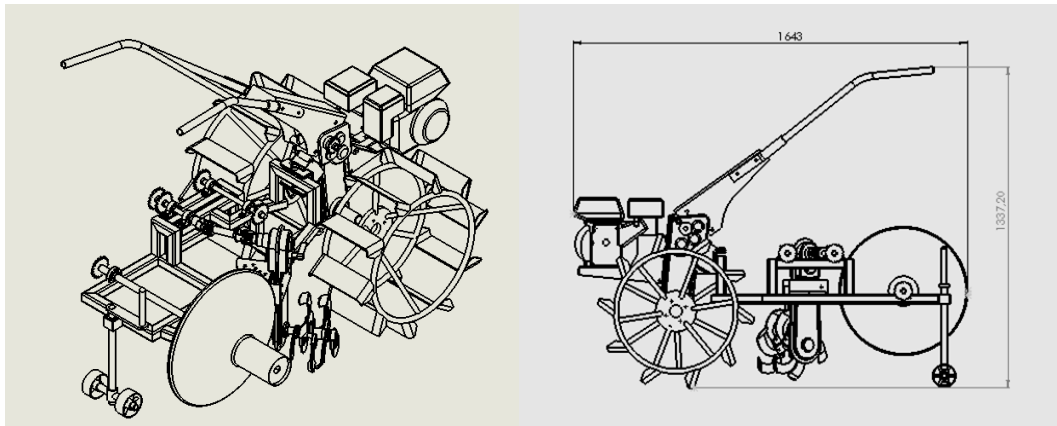
### 3.4 Proses Perancangan Prototipe

Desain dari mesin pematang ini terdiri dari beberapa sub komponen, yaitu (1) komponen penggerak utama traktor roda dua merk QUICK Cakar Baja, (2) Komponen penghubung dari PTO traktor ke implemen pematang, (3) komponen pembuat punggung pematang, dan (4) komponen pemadat samping pematang. Dalam pengembangan punggung pematang yang dioperasikan oleh traktor roda dua QUICK Cakar Baja yang berpengerak enjin bensin 5,5 HP dan memiliki poros PTO rotari di sebelah kanan transmisi sebagai sumber penggerak implemen pematang. Traktor QUICK Cakar Baja ini selain berperan sebagai sumber penggerak implemen, juga sebagai unit yang berfungsi *travelling* dari mesin dan implemen mesin pematang. Traktor QUICK Cakar Baja ini tergolong traktor mini dengan mesin penggerak 5,5 HP berbahan bakar bensin dengan gigi maju dan gigi mundur. Berat mesin traktor tanpa enjin adalah 61,2 kg. Daya diambil dari PTO traktor mini digunakan untuk fabrikasi mesin pematang dengan mengganti rotavator yang sebelumnya ada di mesin traktor tersebut. Poros PTO terhubung ke transmisi unit mesin, dari mana daya didistribusikan melalui transmisi rantai menuju implemen pematang. Mekanisme implemen pematang terdiri dari rangka utama, mekanisme putar dengan bilah cakram pembentuk, rantai, dan *sprocket* dan silinder pembentuk. Rangka utama terbuat dari besi *hollow* 60x40 mm dan 30x30 mm dengan ketebalan 4 mm.

Konstruksi implemen pembentuk punggung pematang digunakan sebuah poros pipa dengan diameter luar 60 mm dan diameter dalam 38 mm yang berfungsi untuk mentransfer daya dari PTO ke rotari. Pisau rotari dengan 6 mm ketebalan 10 angka dipasang satu sisi di pinggiran dari poros untuk memotong rumput dan menghancurkan tanah.

Konstruksi pembentuk pematang dibuat dengan diameter 500 mm cakram, 12 jumlah bilah trapesium dipasang pada pinggiran disk dan silinder 155 mm dipasang di luar disk dengan bantuan poros dan fleng untuk pembentuk tanah dengan mekanisme putar untuk kompresi. *Sprocket* berdiameter 250 mm dengan 30 gigi disusun untuk mentransfer daya dari mekanisme putar ke pembentuk mekanisme dengan bantuan rantai dan mekanisme *sprocket*. Mekanisme pembentuk dipasang di sisi belakang poros putar berdiameter 35 mm di satu sisi,

sedangkan di ujung poros yang lain terdapat *sprocket* berdiameter 15 mm dengan 15 gigi diatur untuk mengambil daya dari rotari.



Gambar 3.2. Konsep Desain Mesin Pembuat dan Pembentuk Pematang Sawah

### 3.5 Pengujian Fungsional

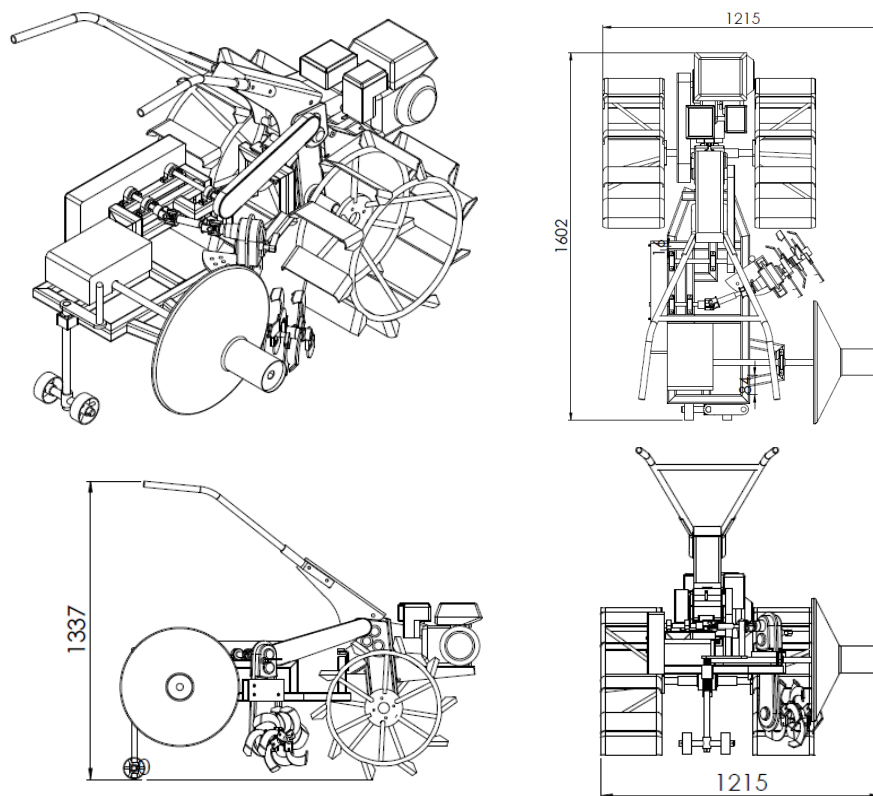
Proses pengujian mesin dilakukan pada setiap bagian mesin. Pengujian fungsional pada mesin penggulud ini meliputi pengujian fungsi transmisi implemen penggulud, putaran piringan pematang dan pembentuk pematang, dan putaran rotari penggali tanah. Uji fungsi juga memastikan keseimbangan mesin ketika berjalan di lahan dan beroperasi membentuk pematang. Adapun proses pengujian tersebut sebagai berikut :

- Pengujian fungsi transmisi implemen dilakukan dengan cara melakukan uji putaran dengan kecepatan 200 rpm, 400 rpm dan 600 rpm. Dari ketiga putaran itu kemudian akan dilakukan analisis apakah terjadi kerusakan atau pergeseran dari sistem transmisi.
- Pengujian putaran piringan pematang dan pembentuk pematang dilakukan dengan cara melakukan pengukuran kerataan pada permukaan putaran piringan pembentuk dengan cara menggunakan alat *dial indicator*.
- Pengujian putaran rotari dilakukan dengan cara menggunakan beberapa sudut yang berbeda yang kemudian dianalisa mana sudut yang paling baik dalam melempar tanah ke piringan pembentuk.

## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Proses Desain Mesin Pematang

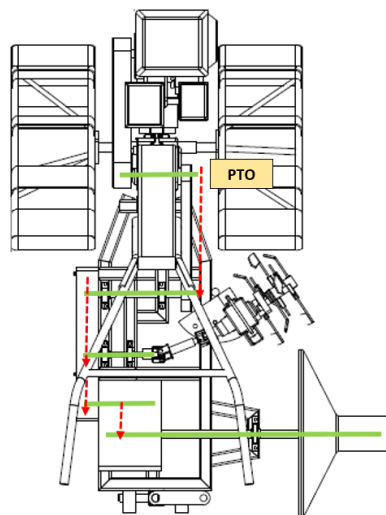
Mesin penggerak untuk implemen pematang sawah yang akan dijadikan komponen utama dari rancang bangun ini adalah mesin Traktor QUICK Cakar Baja. Mesin ini tergolong traktor mini dengan mesin penggerak 5,5 HP berbahan bakar bensin dengan gigi maju dan gigi mundur. Mesin penggerak berupa traktor mini yang pada awalnya merupakan mesin dengan implemen rotari. Sumber putaran rotari berasal dari poros PTO (*Power Take Off*) yang berada di sebelah kanan dari mesin. Konsep desain dari mesin pematang ini adalah dengan mengambil sumber daya PTO traktor untuk kemudian ditransmisikan ke seluruh fungsi implemen pematang dengan proporsi putaran mesin 1:2:2 (putaran PTO : Putaran rotari : Putaran piringan). Konstruksi utuh dari mesin pematang dapat dilihat seperti Gambar 4.1.



**Gambar 4.1.** Gambar desain mesin pematang berpengerak traktor mini

Desain implemen pematang dibuat dengan konsep melakukan pembentukan pematang pada sisi kanan operator. Rangka yang digunakan adalah rangka baja *hollow* 40 mm x 60 mm berbentuk persegi dengan sistem koneksi menyesuaikan dengan sistem yang digunakan dalam traktor. Prinsip penerusan daya dari mesin ini adalah sebagai berikut (Gambar 4.2) :

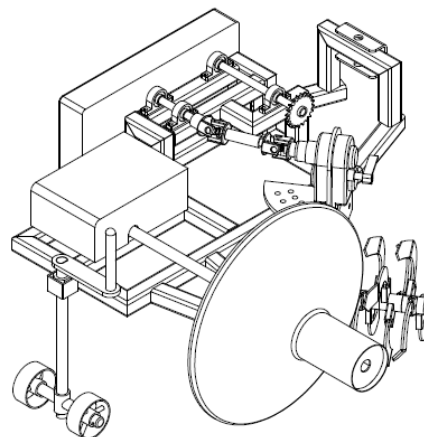
1. Putaran poros PTO akan ditransmisikan ke poros pembagi yang berada di atas rangka utama pematang
2. Dari poros pembagi tersebut kemudian diteruskan ke bagian belakangnya berupa poros utama rotari. Pada ujung poros ini terhubung dengan *universal joint* yang akan menghubungkan transmisi rotari dan akan diteruskan ke poros mata pisau rotari.
3. Pada bagian poros utama rotari, terdapat satu transmisi *sprocket-chain* yang akan menghubungkan dengan poros silinder pembentuk pematang. Oleh karena poros pembentuk pematang tersebut harus memiliki putaran berlawanan dengan poros lainnya, maka di bagian poros pembentuk pematang tersebut ditambahkan sistem *gear to gear* dengan perbandingan gigi 1:1 sehingga poros tersebut akan berputar berlawanan dengan arah putaran pisau rotari. Hal ini mengakibatkan terjadi pemadatan pada tanah yang telah dihancurkan dan diarahkan oleh pisau rotari ke sisi luar silinder pembentuk pematang.



**Gambar 4.1.** Sistem penerusan daya dari PTO ke poros rotari dan poros pembentuk pematang

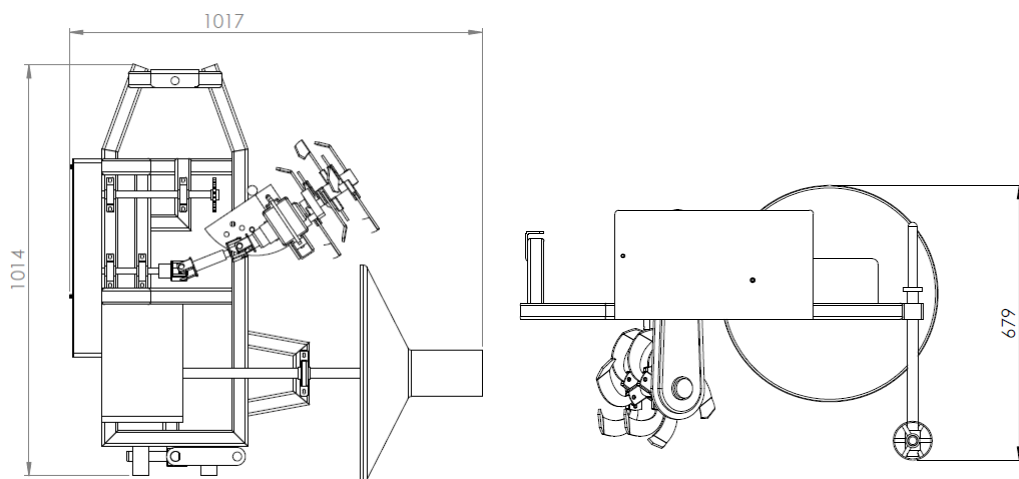
Rumah transmisi rotari berfungsi melakukan penggalian tanah sawah di bagian permukaan bawah untuk kemudian dilemparkan dan diarahkan ke dinding pematang yang sudah ada. Pada kondisi lahan tertentu, potensi sudut lemparan dari tanah yang dihancurkan oleh pisau rotari harus mengarah pada dinding pematang. Oleh karena itu, untuk mengatasi berbagai potensi arah lemparan tanah sehingga tepat sesuai dengan yang dikehendaki, maka dilakukan desain penyetelan sudut arah putaran rotari. Penyetelan sudut ini dilakukan dengan sebuah plat 10 mm berlubang yang terhubung dengan pivot transmisi rotari. Pada saat diperlukan penyetelan, maka pen yang terdapat pada plat penyetel tersebut dilepas, kemudian transmisi rotari digeser sesuai sudut yang diharapkan, kemudian pen dimasukkan kembali untuk mengunci posisi.

Pada bagian belakang dari implemen pematang terdapat roda penumpu (Gambar 4.3) yang berfungsi untuk menyangga mesin ketika beroperasi serta menentukan tingkat kedalaman operasi pisau rotari. Hal ini mengakibatkan volume tanah yang diarahkan ke dinding pematang tergantung pada kedalaman kerja pisau rotari. Apabila roda disetel lebih rendah, maka pisau rotari akan bekerja lebih dalam, dan volume tanah yang terolah akan semakin besar. Roda penyetel kedalaman disetel dengan memutar tuas ulir yang ada di ujung paling atas poros roda sebelum pengolahan dilakukan. Agar posisi roda tidak menghambat kerja mesin, maka roda akan mengikuti gaya ke depan dari mesin, sehingga roda dapat berputar membentuk sudut tertentu mengikuti kontur tanah yang terlewati.



**Gambar 4.2.** Sistem roda penentu kedalaman olah rotari yang berada di belakang sistem pematang

Secara utuh sistem implemen pembentuk pematang sawah terdiri dari lima sub sistem yaitu sub sistem pengumpan tanah yang berupa rotari, dan sistem pembentuk pola pematang yang berupa silinder pematang. Sistem berikutnya adalah sistem rangka utama, sistem transmisi, serta sistem roda pengatur kedalaman. Silinder pematang memiliki dimensi setengah trapesium yang akan membentuk satu sisi pematang sawah. Sistem ini bekerja dengan cara berputar sambil memberikan gaya tekanan pada agregat tanah yang lembab sehingga akan terbentuk permukaan pematang yang padat pada bagian dinding samping dan permukaan atas pematang. Berdasarkan desain yang dilakukan, maka wujud utuh implemen pematang memiliki dimensi panjang 1014 mm, lebar 1017 mm, dan tinggi 679 mm (Gambar 4.4). Jumlah mata pisau rotari adalah berjumlah sembilan unit, yang mengarah berlawanan satu sama lainnya sehingga tanah yang diambil dan dihancurkan akan merata.

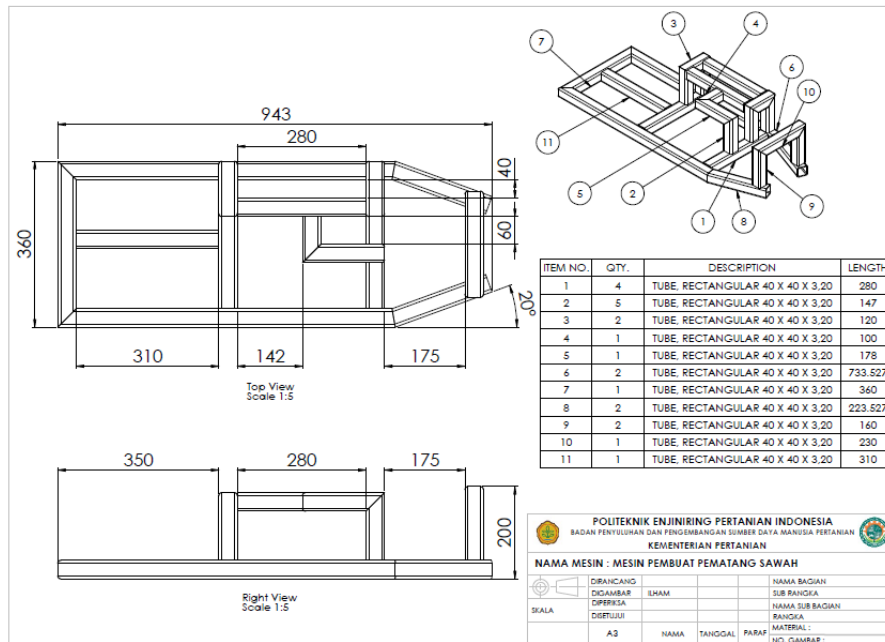


**Gambar 4.3.** Sistem roda penentu kedalaman olah rotari yang berada di belakang sistem pematang

Roda traktor yang digunakan pada saat beroperasi di lahan sawah adalah roda besi dengan jumlah *lug* atau sirip sebanyak 10 unit masing-masing roda. Roda besi digunakan dengan pertimbangan perlunya traksi roda yang lebih tinggi pada saat beroperasi, dimana kondisi lahan pada umumnya memiliki tanah lembab atau basah dengan kadar air relatif tinggi yang menyebabkan potensi slip apabila menggunakan roda karet.

Pada saat beroperasi, kedalaman olah rotari menentukan tingkat daya yang digunakan. Untuk memastikan rotari mampu bekerja maka dibutuhkan roda

penyangga yang mampu menyatel kedalaman olah rotari. Apabila terjadi slip sehingga beban mesin terlalu berlebihan, maka kedalaman olah rotari yang akan dikurangi, akibatnya volume tanah terlempar ke dinding pematang akan berkurang. Hal ini akan menentukan kualitas dari pematang yang dibentuk. Secara utuh ketika mesin terangkai menjadi sebuah sistem traktor dan implemen pematang memiliki dimensi panjang 1602 mm, lebar 1215 mm, dan tinggi 1337 mm.



**Gambar 4.5.** Desain rangka utama mesin pematang sawah yang terbuat dari baja ST37 hollow 40 mm x 60 mm

Rangka utama menjadi bagian penting dari implemen pematang, dikarenakan rangka ini akan menopang keseluruhan sistem pada mesin. Untuk memastikan kekuatan dari rangka maka dibutuhkan rangka dari baja yang kuat dan cukup ringan, sehingga dipilih baja ST37 berbentuk *hollow* 40 mm x 60 mm dengan ketebalan 2,3 mm yang tersambung antar komponen menggunakan sistem pengelasan yang baik. Secara rinci jumlah dan dimensi komponen rangka utama terdiri dapat dilihat seperti pada Gambar 4.6.

#### 4.2 Proses Manufaktur Mesin Pematang

Proses manufaktur dilakukan berdasarkan gambar kerja yang telah dibuat sebelumnya. Proses utama dari kegiatan ini adalah pembentukan rangka, pembentukan dudukan dan penyatel sudut rotari, pembentukan roda pengatur

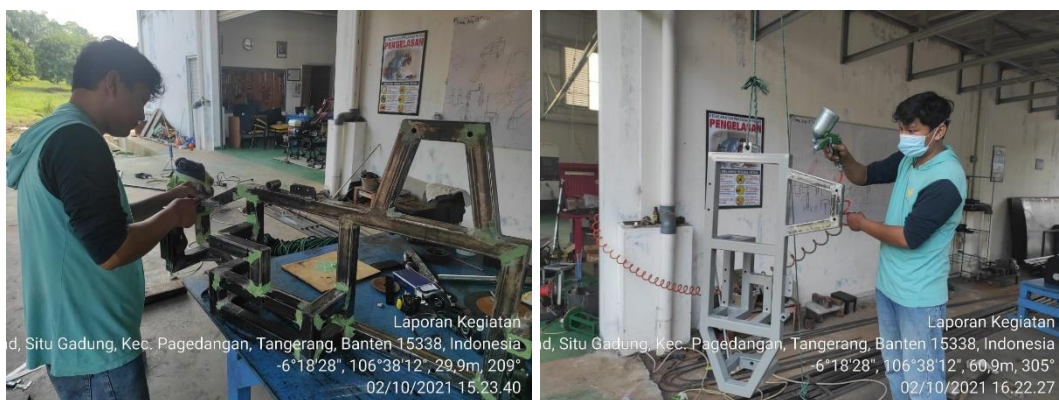
kedalaman, pembentukan piringan pembentuk, pembentukan sistem transmisi dan penutup transmisi.

#### 4.2.1 Proses Manufaktur Rangka

Rangka utama terbuat dari besi baja ST37 *hollow* 40 mm x 60 mm dengan tebal 2,3 mm. Proses pemotongan dan pembuatan lubang sesuai dengan dimensi desain, setelah itu dilakukan proses penyambungan dengan cara pengelasan. Setelah itu dilakukan verifikasi ukuran untuk memastikan kesesuaian dengan desain. Proses selanjutnya dilakukan percobaan penggabungan rangka pada titik gandeng dari traktor mini. Koneksi antara lubang traktor dan lubang pada rangka harus sesuai dan memiliki kelonggaran tertentu (*clearance*) sehingga proses bongkar pasang akan mudah. Proses terakhir pada pembuatan rangka adalah pengecatan dasar dan dilanjutkan dengan pengecatan akhir, agar rangka tidak berkarat selama proses lain dikerjakan.



**Gambar 4.6.** Proses pengerjaan rangka utama dari baja ST37 *hollow* 40 x 60 mm



**Gambar 4.7.** Proses pekerjaan akhir dari pembuatan rangka utama yaitu pengecatan



**Gambar 4.8.** Rangka utama implemen pematang sawah setelah dilakukan pengecatan

#### 4.2.2 Proses Manufaktur Dudukan dan Pengatur Sudut Rotari

Proses manufaktur selanjutnya adalah pembuatan koneksi transmisi rotari dan sistem penyetelan sudut. Material yang digunakan adalah plat 10 mm yang digunakan sebagai plat penyetelan sudut. Untuk melakukan penyetelan, terlebih dahulu dibutuhkan pembuatan pivot di rangka yang terhubung dengan transmisi rotari. Pembuatan dilakukan dengan memotong plat sesuai desain menggunakan pemotong plasma, kemudian dikerjakan pengukuran dan pembuatan pola lubang, setelah itu dilakukan pembuatan lubang (*drilling*) menggunakan mesin milling.

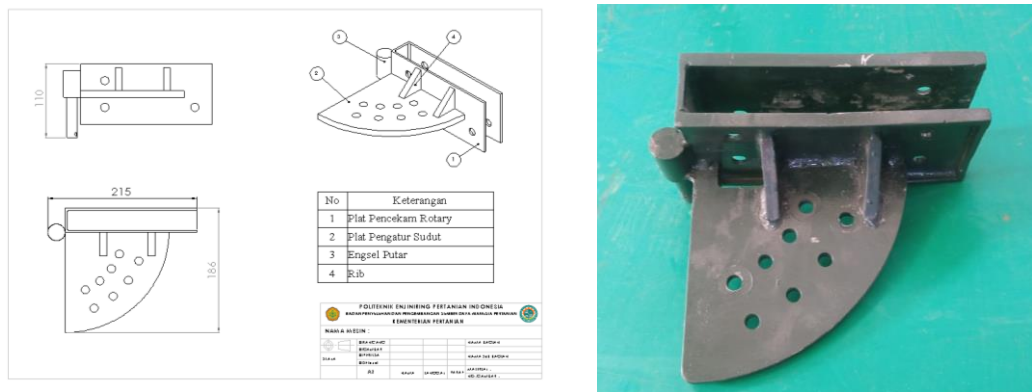


**Gambar 4.9.** Pembuatan plat penyetel sudut rotari



**Gambar 4.4.** Pengelasan plat penyetel sudut rotari pada rangka

Untuk memperkuat dudukan penyetel rangka terhadap casing transmisi rotari, maka dibuatkan dudukan bentuk U yang terbuat dari plat baja ketebalan 5 mm melingkar di dinding transmisi. Sehingga koneksi transmisi berupa baut yang ada di samping casing transmisi rotari. Posisi penyetelan sudut terbagi menjadi empat alur lubang yang dapat diputar sesuai dengan putaran pivot transmisi. Perhitungan desain dengan proses manufaktur yang presisi dibutuhkan pada langkah ini, sehingga lubang penyetelan tersebut ketika berputar sepanjang lubang akan bertemu dengan lubang pemasangan untuk memasukkan pen pengunci.



**Gambar 4.5.** Desain dan hasil akhir dudukan dan pengatur sudut rotari

### 4.2.3 Proses Manufaktur Roda Pengatur Kedalaman

Roda pembantu ini terdiri dari beberapa komponen pembentuk seperti tiang penyangga, besi *hollow*, mur M22, tuas pemutar, poros roda dan roda besi.



**Gambar 4.62.** Proses pembuatan roda penyangga dan penyetel kedalaman



**Gambar 4.13.** Desain Roda Pengatur Kedalaman dan Hasil Manufaktur  
Komponen Roda Pengatur Kedalaman

Komponen tiang penyangga dari roda pengatur kedalaman terbuat dari poros drat M22 dengan panjang 200 mm, pipa besi dengan diameter dalam 22 mm dengan panjang 200 mm dan poros besi dengan diameter 22 mm dengan panjang 100 mm serta ujung poros besi diberi lubang dengan diameter 3 mm kemudian semua bahan disambung dengan menggunakan mesin las listrik. Komponen poros roda terbuat dari pipa besi dengan diameter dalam 22 mm panjang 50 mm dan poros as dengan diameter 25 mm kemudian di bubut menjadi 22 mm dengan panjang 100 mm kemudian di sambung menggunakan mesin las listrik. Jari-jari roda besi dibuat dari besi behel dengan ukuran diameter 12 mm dan panjang 30 mm dan plat strip dengan tebal 4 mm lebar 60 mm panjang 471 mm dan panjang 251 mm kemudian ke dua plat strip dibentuk menjadi lingkaran menggunakan mesin *roll* plat dengan diameter masing-masing 80 mm dan 150 mm.

#### 4.2.4 Proses Manufaktur Piringan Pembentuk

Piringan pembentuk berfungsi sebagai pembentuk punggung pematang sawah. Komponen ini diambil dari *implement* pembuat galengan kiri dan kanan *strawberry ridge* yang kemudian dimodifikasi pada bagian soket penyambung dari yang awalnya berbentuk segi enam menjadi bentuk lingkaran.



**Gambar 4.14.** Modifikasi Soket Piringan Pembentuk

Pembuatan soket ini menggunakan poros besi berdiameter 32 mm dengan panjang 250 mm, selanjutnya bagian tengah diameter di bor hingga tembus menggunakan mata bor 20 mm dan dibubut hingga diameter dalam berukuran 25 mm. bagian atas di bor menggunakan mata bor 6 mm, lubang ini berfungsi sebagai lubang pasak yang nantinya akan disatukan dengan poros transmisi.

#### 4.2.5 Proses Manufaktur Sistem Transmisi dan Cover pelindung Transmisi

Proses manufaktur selanjutnya adalah pembuatan poros-poros penghubung, mulai dengan poros pembagi, poros penghubung transmisi rotari, *universal joint*, poros pembalik putaran, serta poros silinder pematang.



**Gambar 4.15.** Proses pembuatan poros-poros mesin pematang

Poros mesin pematang dibuat menggunakan baja karbon S45C dengan diameter 25 mm dan 17 mm. Jenis baja ini merupakan baja karbon terendah yang dapat dikeraskan, sehingga memiliki kekuatan yang cukup untuk menahan gaya puntir selama mesin bekerja. Proses pembuatan poros dimulai dari pengukuran material poros, melakukan pemotongan menggunakan gerinda potong, kemudian dilakukan pembubutan sesuai dengan dimensi gambar kerja. Pada bagian tertentu dilakukan pembuatan lubang pengunci *sprocket* (lubang spi) dengan dimensi lubang 6 mm dan kedalaman 3 mm. Dimensi *sprocket* yang digunakan adalah RS 38 dengan jumlah gigi 24, sedangkan perbandingan *sprocket* PTO dan *sprocket* poros penghubung adalah 1:2, sehingga putaran dari poros penghubung adalah setengah dari putaran poros PTO. Untuk mempertahankan posisi poros tidak bergeser, beberapa bagian dilakukan proses pembuatan dudukan lubang *snapping*, dengan dimensi lebar 2 mm, kedalaman 2 mm. Proses dilanjutkan dengan modifikasi bentuk poros *universal joint* yang harus disesuaikan dengan posisi dan

panjang poros sesuai ruang rangka yang tersedia. *Universal joint* ini akan menghubungkan poros transmisi rotari dengan poros utama.



**Gambar 4.16.** Modifikasi *Universal Joint*

Proses selanjutnya adalah pembuatan poros silinder pematang. Dikarenakan posisi silinder tersebut harus di luar dari posisi roda, maka dibutuhkan poros panjang, sehingga untuk menstabilkan putaran poros, posisi bantalan *pillow block* bergeser keluar, mendekati ujung poros yang terkoneksi piringan silinder pematang. Untuk menyambungkan silinder pematang yang berbentuk segi enam, maka dibuat poros berbentuk segi enam dengan lubang pen berjumlah dua sebagai pengunci. Setelah poros tersebut terbentuk, maka dilakukan penyambungan pada poros panjang sehingga koneksi silinder dan poros akan sesuai.

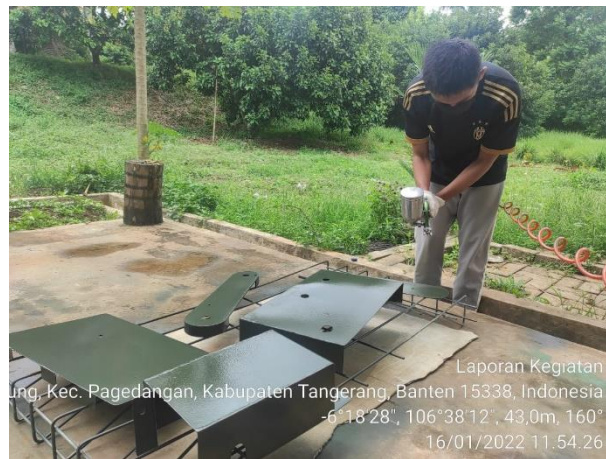


**Gambar 4.17.** Proses pengukuran *alignment* poros silinder dengan dial indikator (kiri), dan proses pembuatan poros segi enam (kanan).

Penyetelan kesejajaran dan kestabilan poros panjang harus dilakukan untuk memastikan *alignment* dari poros, sehingga ketika berputar akan stabil. Untuk proses penyetelan ini dilakukan dengan *dial indicator* dengan ujung *dial* didekatkan dengan poros, kemudian dilakukan pemutaran poros secara pelan-pelan, untuk melihat *clearance* atau perbedaan jarak yang terlihat pada jarum indikator. Apabila

terdapat selisih yang signifikan, maka dibutuhkan proses pengepresan poros, sehingga poros akan dalam posisi lurus dan *align* (Gambar 4.18).

Proses selanjutnya adalah proses pembubutan *sprocket* dan *gear* yang sesuai dengan dimensi poros pasangannya. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan *cover* penutup transmisi. Pembuatan *cover* penutup transmisi ini dibuat menggunakan plat besi dengan tebal 1,5 mm yang kemudian dipotong dan ditekuk menggunakan mesin gerinda dan mesin tekuk menyesuaikan dengan desain yang ada selanjutnya dilakukan penyambungan dengan menggunakan mesin las listrik dan proses terakhir dilakukan pengecatan dasar dan akhir.



**Gambar 4.18.** Proses pengecatan akhir *cover* penutup transmisi

Apabila proses tersebut sudah selesai, maka dilakukan perakitan seluruh komponen tersebut pada rangka utama. Perakitan dimulai dengan pemasangan rangka utama pada penghubung traktor. Kemudian satu persatu poros dimasukkan pada *pillow block* dan dipasang dengan baut M12 pada lubang rangka utama yang telah tersedia. Setelah itu dilakukan pemasangan *sprocket* dan *gear* pada poros, dikunci menggunakan spi, baut L, serta *snapring* luar. Setelah itu dipasang transmisi rotari berikut plat penyetel sudut, dan diikuti dengan pemasangan *universal joint* yang telah disesuaikan dimensi panjangnya.



**Gambar 4.19.** Proses perakitan seluruh komponen



**Gambar4.20.** Mesin pematang sawah yang sudah terakit

#### **4.2.6 Proses Pengujian Mesin Pematang**

Pengujian mesin terdiri dari pengujian fungsi tiap sub sistem, pengujian fungsi pematang secara keseluruhan, pengujian fungsi berjalan dan berbelok, serta pengujian fungsi pembuatan pematang sawah di lapangan. Proses pengujian yang telah dilakukan adalah proses pengujian fungsi semua komponen setelah terakit, uji fungsi sistem transmisi, uji fungsi putaran silinder pematang dan pisau rotari. Hasil dari pengujian ini telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan desain dan rencana yang diharapkan. Proses pengujian di lapangan belum dapat dilakukan dikarenakan fungsi stang kendali yang masih perlu diperpanjang, sehingga posisi operator

nyaman dalam pengoperasian mesin di lapangan. Selain itu keterbatasan waktu dan sumberdaya manusia yang tidak memungkinkan sehingga pengujian lapangan belum dapat dilakukan.



**Gambar 4.21.** Uji Fungsional Mesin Pembuat dan Pembelah Pematang Sawah

## **BAB V. PENUTUP**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil rancang bangun yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil rancang bangun yang telah dilakukan, telah diperoleh suatu desain implemen mesin pembuat dan pembenah pematang sawah dengan berpengerak traktor mini 5,5 HP. Desain mesin ini meliputi beberapa sub sistem utama implemen pematang yaitu sub sistem pengumpulan tanah yang berupa rotari, sub sistem pembentuk pola pematang yang berupa silinder pematang, sub sistem rangka utama, sub sistem transmisi, serta sub sistem roda pengatur kedalaman.
2. Berdasarkan desain utuh implemen pematang memiliki dimensi panjang 1014 mm, lebar 1017 mm, dan tinggi 679 mm. Sedangkan apabila implemen terangkai menjadi satu dengan sistem traktor akan memiliki dimensi panjang 1602 mm, lebar 1215 mm, dan tinggi 1337 mm.
3. Telah terbentuk implemen mesin pembuat dan pembenah pematang sawah dengan spesifikasi menggunakan rangka utama baja ST37 dengan *hollow* 40 mm x 60 mm x 2,3 mm dengan sistem rotari dengan jumlah pisau sembilan buah dan silinder pembentuk pematang untuk membentuk pematang sawah, serta dilengkapi dengan roda penyangga dan penyetel kedalaman olah rotari.
4. Telah dilakukan proses pengujian fungsi tiap komponen dan dapat berjalan dengan baik.

### **5.2. Saran**

Saran yang dapat diberikan agar kedepannya dalam proses rancang bangun mesin ini dapat menjadi lebih baik adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan pengujian mesin di lahan sehingga memperlihatkan hasil kinerja pembentukan pematang dari mesin tersebut
2. Perlu optimasi desain sehingga bobot dari implemen lebih ringan dengan kinerja yang lebih baik

3. Perlu dilanjutkan penelitian uji untuk kinerja sesuai dengan panduan SNI.
4. Perlu ditambahkan kopling utama transmisi

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Fahrudin, dkk., 2004. Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya. Badan Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agrokimia.
- Adillah R. 2016. Kinerja Pemanfaatan Mekanisasi Pertanian dan Implikasinya Dalam Upaya Percepatan Produksi Pangan Di INDONESIA. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.
- Ayun, dkk., 2020. Perkembangan Konversi Lahan Pertanian di Bagian Negara Agraris. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika* 5 (2) : 38 – 44.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2021. Produksi Padi Tahun 2021
- Daulay, S.B., 1999. Menggapai Potensi Pengembangan Alsintan di Sumatera Utara. Makalah Dialog Terbuka “Perkembangan Teknologi Pertanian di Sumatera Utara”, P. Studi Teknik Pertanian, Fak. Pertanian USU, Medan – Fak. Pertanian Institut Teknologi Indonesia, Jakarta, FP USU, Medan, 10 Oktober 1998.
- Idjudin, A.A. 2011. Peranan Konservasi Lahan Dalam Pengelolaan Perkebunan. *Jurnal Sumberdaya Lahan* Vol. 5 No.2
- Leorensia devi, Sunarta, Narka. 2013. Karakteristik Terasering Lahan Sawah dan Pengelolaannya. Fakultas Pertanian. Universitas Udayana. *E-Jurnal Agroteknologi Tropika* Vol. 2 No.3.
- Safitri L. 2020. Ketersediaan Hara Makro Pada Beberapa Sistem Manajemen Lahan Sawah Serta Produksi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Balai Pelatihan Pertanian Jambi.
- Unadi, A. dan Suparlan. 2011. Dukungan Teknologi Pertanian Untuk Industrialisasi Agribisnis Pedesaan. Makalah Seminar Nasional Penyuluhan Pertanian Pada Kegiatan Soropadan Agro Expo Tanggal 2 Juli 2011. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Bogor.
- Zhao Liping, He Xinru, Meng Xiangyu. 2015. Design and Manufacture on Newly Developed Rotari and Building Ridge Combined Work Machine. *Journal of Agricultural Mechanization Research*. 3:23-25. (In Chinese)



Lampiran 2. Gambar kerja mesin pembuat pematang

Gambar kerja terdiri dari 18 halaman dimulai dari desain rangkaian keseluruhan, sub rangkaian dan komponen.