

TUGAS AKHIR

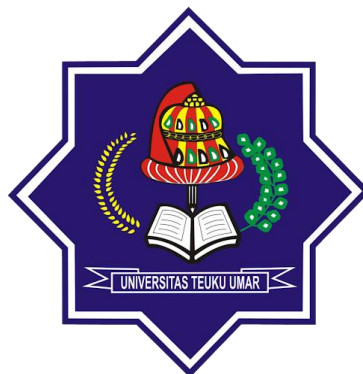
**UJI KEMAMPUAN RODA PENGGERAK MESIN PANEN PADI
MINI 2 LAJUR**

*Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat-syarat Yang Diperlukan Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)*

Disusun Oleh:

**MAKRUF EFENDI
NIM. 1605903010004**

Bidang Keahlian Teknik Pembentukan Dan Material



**KEMENTRIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TEUKU UMAR**

2021



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah kupersembahkan kepada Allah SWT, atas segala rahmat kesehatan dan juga kesempatan dan Sholawat kepada Nabi Muhammad SAW yang telah merubah umat manusia dari alam gelap gulita ke alam terang benderang yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti yang kita rasakan saat ini, sehingga dapat menyelesaikan karya tulis Tugas Akhir (skripsi) saya.

Hasil ini saya persembahkan kepada orang tua saya, Ayahku (Sardi) dan Ibuku (Nurhidayah). Setidaknya saya membantu mengurangi beban pikiran mereka kurang lebih selama 5 tahun mereka berjuang, memberi dukungan baik emosional maupun materi. Walaupun saya tau ini adalah babak baru dalam menjalani kehidupan yang sebenarnya, walaupun juga semua rencana upaya membahagiakan mereka tak akan pernah sampai terbalaskan sampai kapanpun namun saya akan melakukan yang terbaik untuk orang yang saya banggakan dan sayangi. Teruntuk adikku yang masih mulai menjalani pendidikannya, tetap semangat jangan kecewakan keluarga dirumah dan ingat masa depanmu dan masa depanku akan mempengaruhi keluarga Ayah/Ibu dirumah.

Terimakasih untuk para pimpinan/staf Jurusan Teknik Mesin FT UTU dan dosen pembimbing kepada Bapak Herdi Susanto, ST., MT yang luar biasa atas bimbingannya dan dosen penguji (1) Bapak Zakir Husin, ST., MT serta Bapak Syukarni Ali, ST., MT penguji (2) yang telah banyak memberi arahan serta bimbingan sehingga karya tulis Tugas Akhir saya menjadi lebih baik. Banyak manfaat dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini yang saya rasakan terlepas dari isi pembahasan Tugas Akhir, kita juga di ajarkan menjadi pribadi yang bertanggung jawab, teliti, disiplin, belajar etika, berfikir keras dan dituntut kreatif serta mandiri.

Terimakasih juga kepada teman-teman seperjuangan yang telah membantu baik tenaga maupun dukungan pikiran selama proses penelitian, semua keluarga satu kos terutama kepada Dwi Prabowo, Muhammad Yusuf, Putra Andika, Teuku Agus Romansah, M. Juanda, Muazar dan Bimasril Bancin.

Demikian ucapan persembahan saya, dan masih banyak pesan dan kesan yang belum tersampaikan, lebih kurang saya mohon maaf terima kasih atas perhatiannya.....

Makruf Efendi, ST



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

Meulaboh, Aceh Barat 23615, PO BOX 59
Lamar: www.uta.ac.id, email: teknik@uta.ac.id

LEMBARAN PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini dengan judul **"Uji Kemampuan Roda Penggerak Mesin Panen Padi Mini 2 Lajur"** disusun oleh,

Nama : Makraf Efendi
NIM : 1605903010004
Program Studi : Teknik Mesin
Bidang Keahlian : Teknik Pembentukan dan Material

Telah disetujui untuk diseminarkan dalam seminar progres pada hari/tanggal Jum'at, 05 Agustus 2021 dan dinyatakan LULUS serta dapat melanjutkan pada Tugas Akhir ketahap selanjutnya, guna memenuhi sebagian dari syarat-syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar.

Alue Peunyang, 05 Agustus 2021

Disetujui/ Disahkan

Dosen Pembimbing,

Hendi Susanto, ST., MT
NIDN. 0122098102

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Maidi Saputra, ST., MT
NIP. 198105072015041002



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

Meulaboh, Aceh Barat 23615, PO BOX 59
Lamar: www.utu.ac.id, email: teknik@utu.ac.id

LEMBARAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini dengan judul **"Uji Kemampuan Roda Penggerak Mesin Panen Padi Mini 2 Lajur"** disusun oleh,

Nama : Makruf Efendi
NIM : 1605903010004
Program Studi : Teknik Mesin
Bidang Keahlian : Teknik Pembentukan dan Material

Telah disetujui untuk diseminarkan dalam Sidang Tugas Akhir pada hari/tanggal Jum'at, 03 November 2021 dan dinyatakan LULUS pada Tugas Akhir, guna memenuhi sebagian dari syarat-syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar.

Alue Peunyareng, 03 November 2021

Disetujui/ Disahkan

Dosen Pembimbing,

Hendi Susanto, ST., MT
NIDN. 01.22098102

Mengetahui,
Kena Program Studi Teknik Mesin

Maidi Saputra, ST., MT
NIP. 198105072015041002



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

Meulaboh, Aceh Barat 23615, PO BOX 59

Laman: www.utu.ac.id, email: teknik@utu.ac.id

LEMBARAN PENGESAHAN PROGRAM STUDI

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan didepan Tim Penguji Tugas Akhir guna memenuhi salah satu syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar, pada hari/tanggal, Rabu, 03 November 2021.

Nama : Makruf Efendi
NIM : 1605903010004
Program Studi : Teknik Mesin
Bidang Keahlian : Teknik Pembentukan dan Material
Judul : "Uji Kemampuan Roda Penggerak Mesin Panen Padi Mini 2 Lajur"

Alue Peunyareng, 05 Agustus 2021

Disetujui,

1. Herdi Susanto, ST., MT
NIDN. 0122098102

.....
(Pembimbing)

2. Zakir Hasin, ST., MT
NIDN. 0130017202

.....
(Penguji I)

3. Syukarni Ali, ST., MT
NIDN. 0115127502

.....
(Penguji II)

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Maidi Saputra, ST., MT
NIP. 1981050737015021007



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

Meulaboh, Aceh Barat 23615, PO BOX 59
Laman: www.uta.ac.id, email: teknik@uta.ac.id

LEMBARAN PENGESAHAN FAKULTAS

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan didepan Tim Penguji Tugas Akhir, guna memenuhi salah satu syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar

Nama : Makruf Efendi
NIM : 1605903010004
Program Studi : Teknik Mesin
Bidang Keahlian : Teknik Pembentukan dan Material
Judul : "Uji Kemampuan Roda Penggerak Mesin Panen Padi Mini 2 Lajur"

Abae Peunyareng, 20 November 2021

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Dr. Ir. M. Isya, M.T
NIP. 196204111989031002

Maidi Saputra, ST., ME
NIP. 198105072015041002

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Makruf Efendi
NIM : 1605903010004
Tempat/Tanggal Lahir : Kacangan, 08 Juni 1998
Alamat : Dusun 3 Kacangan, Desa Karang Gading, Kec.
Secanggang, Kab. Langkat, Prov. Sumatera Utara

Dengan ini menyatakan sesungguhnya didalam Tugas Akhir (skripsi) adalah karya saya sendiri dan tidak terdapat bagian atau satu ketentuan yang utuh dari skripsi, tesis, disertai buku atau bentuk lain yang saya kutip dari orang lain tanpa saya sebutkan sumbernya yang dapat dipandang sebagai tindakan penjiplakan. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat referensi karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain yang dijadikan seolah-olah karya saya sendiri. Apabila ternyata dalam penulisan skripsi saya terdapat bagian-bagian yang memenuhi unsur penjiplakan, maka saya menyatakan kesediaan untuk dibatalkan sebahagian atau seluruh hak gelar kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Meulaboh, 20 November 2021
Saya yang membuat pernyataan

Makruf Efendi
NIM. 1605903010004

UJI KEMAMPUAN RODA PENGGERAK MESIN PANEN PADI MINI 2 LAJUR

Makruf Efendi
1605903010004
Teknik Mesin Universitas Teuku Umar

ABSTRAK

Mesin panen padi dua lajur yang telah di rancang bangun pada penelitian sebelumnya belum memiliki roda penggerak, maka pada penelitian ini pada mesin panen padi tersebut dilakukan modifikasi dengan menambahkan roda penggerak dan dilakukan uji kemampuan gerak pada roda tersebut. Roda penggerak didesain dengan menggunakan perangkat lunak dengan merujuk kepada literatur, fabrikasi dilakukan mengikuti gambar desain dan pengujian dilakukan pada lintasan media tanah rata kering, pengujian dengan beban 40 kg, 80 kg, 120 kg pada putaran mesin 3500 rpm, 5250 rpm dan 7000 rpm dengan jarak lintasan sejauh 50 meter. Hasil penelitian adalah telah didesain dan difabrikasi satu unit roda penggerak mesin panenpadi dengan spesifikasi diameter roda penggerak 21 cm, jumlah mata sirip 12, panjang matasirip 14 cm, lebar mata sirip 3,5 cm dan sudut kemiringan sirip 600. Hasil pengujian menunjukkan bahwa roda penggerak mesin panen padi telah berfungsi dengan baik untuk lahan kering dengan beban maksimum 80 kg.

Kata kunci – rancang bangun, roda penggerak, uji kemampuan, mesin panen padi mini.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mendapat kesempatan untuk menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir (TGA) ini yang berjudul ***“Uji Kemampuan Roda Penggerak Mesin Panen Padi Mini”***

Penelitian serta penulisan laporan Tugas Akhir (TGA) sebagai suatu kewajiban dan persyaratan bagi mahasiswa program Studi Teknik Mesin Universitas Teuku Umar guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST). Hal ini dimaksudkan agar mahasiswa mampu menerapkan ilmu keteknikan secara khusus.

Dalam melaksanakan penelitian ini penulis banyak mendapat ilmu pengetahuan dan pengalaman yang sangat berharga, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta serta keluarga yang telah memberikan dukungan baik doa maupun materi kepada penulis selama ini. Untuk itu penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. M. Isya, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar.
2. Bapak Maldi Saputra, ST., MT selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Mesin Universitas Teuku Umar.
3. Bapak Herdi Susanto, ST., MT selaku pembimbing.
4. Bapak Zakir Husin, ST., MT selaku Penguji I

5. Bapak Syukarni Ali, ST., MT selaku Penguji II
6. Terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak Herdi Susanto, ST., MT. Yang telah mengikut sertakan saya dalam anggota tim penelitian Dosen, baik itu tentang Teknologi Tepat Guna pada perdesaan.
7. Kepada seluruh kawan-kawan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyampaian ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna menyempurnakan penulisan kedepannya. Demikianlah yang dapat penulis sampaikan atas segala kekurangan dan kesilapan penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Alue Peunyareng, 17 Juli 2021

Penulis,

Makruf Efendi

NIM.1605903010004

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR Error!

Bookmark not defined.

LEMBARAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR Error! Bookmark not
defined.

LEMBARAN PENGESAHAN PROGRAM STUDI ii

LEMBARAN PENGESAHAN FAKULTAS.....Error! Bookmark not defined.

LEMBAR PERNYATAAN iv

ABSTRAK vi

KATA PENGANTAR..... vii

DAFTAR ISI..... ix

DAFTAR GAMBAR..... xiii

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR GRAFIK xvii

BAB 1 PENDAHULUAN1

1.1 Latar Belakang1

1.2 Rumusan Masalah2

1.3 Batasan Masalah.....2

1.4 Tujuan Penelitian.....2

1.5 Manfaat Penelitian.....3

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....4

2.1 Pemanenan Padi4

2.2	Teknologi Mesin Panen Padi.....	5
2.2.1	Mesin <i>Mower</i>	6
2.2.2	Mesin <i>Reaper</i>	7
2.2.3	Mesin Panen <i>Reaper Binder</i>	9
2.3	Penelitian Terdahulu.....	10
2.3.1	<i>Modification of Two-lane Mini Rice Harvesting Machine</i>	11
2.3.2	Mesin Potong Padi Dua lajur	11
2.4	Roda Penggerak.....	13
2.5	Roda Besi Traktor 2 Roda	14
2.6	Analisa Teknik Roda Besi Traktor 2 Roda	15
2.7	Persamaan Kecepatan	20
2.8	Pengertian Perancangan	21
2.9	Konsep Modifikasi Alat	22
2.10	Mata Penyang Rumput Gulma (<i>Weeder Gearbox</i>)	23
2.11	Mesin 2 Tak 32 cc Tanika	24
BAB 3 METODELOGI PENELITIAN		26
3.1	Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	26
3.2	Metode Pengumpulan Data	26
3.3	Jadwal Kegiatan	26
3.4	Peralatan Penelitian	27
3.4.1	Peralatan Utama	27
3.4.2	Peralatan Pendukung.....	31
3.4.3	Peralatan Penunjang.....	33

3.5	Bahan Yang Digunakan.....	35
3.6	Desain Mesin Panen Padi Mini	36
3.7	Prosedur Penelitian.....	37
3.7.1	Desain Ulang Mesin Panen Padi Mini	37
3.7.2	Proses Manufaktur Mesin Panen Padi Mini.....	37
3.8	Pengambilan Data Awal Mesin dan Roda Penggerak.....	37
3.8.1	Pengambilan Data <i>Engine</i>	37
3.8.2	Pengambilan Data Roda Penggerak	38
3.9	Pengambilan Data Kemampuan Roda Penggerak.....	38
3.10	Diagram Alir Penelitian.....	40
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Manufaktur Roda Penggerak.....	41
4.1.1	Pengaturan Penempatan Dudukan Mesin 2 tak.....	42
4.1.2	Pemasangan Roda Penggerak	42
4.2	Hasil Desain Roda Penggerak Mesin Panen Padi Mini 2 Lajur	43
4.3	Perhitungan dan Pengukuran Awal Rasio Roda.....	43
4.4	Pengujian Roda Penggerak.....	44
4.4.1	Hasil Pengujian Roda Penggerak Pada Lahan Kering	46
4.4.2	Hasil Pengujian Roda Penggerak Pada Lahan Sawah.....	48
4.5	Analisis dan Pengolahan Data Hasil Uji	50
4.5.1	Hasil Analisa dan Pengolahan Data Pada Lahan Kering	50
4.5.2	Hasil Analisa dan Pengolahan Data Pada Lahan Sawah.....	53
4.6	Analisa Selisih Waktu Tempuh Berdasarkan Persentase (%)	55

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	59

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pemanenan padi.....	5
Gambar 2.2 Mesin <i>mower</i>	6
Gambar 2.3 Beberapa tipe mesin <i>reaper</i>	8
Gambar 2.4 Mesin Panen <i>Reaper Binder</i>	10
Gambar 2.5 Gerak Jalan Mesin Menggunakan Sistem Dorong.....	11
Gambar 2.6 Mesin Potong Padi Dua lajur	12
Gambar 2.7 Roda Penggerak Kendaraan	13
Gambar 2.8 Roda Besi	14
Gambar 2.9 Sirip Roda Standard (kiri), Sirip Roda lengkung (kanan).....	15
Gambar 2.10 Simulasi Roda Besi Yang Bekerja Pada Permukaan Tanah	16
Gambar 2.11 Jenis Roda Besi	17
Gambar 2.12 Grafik Hasil Pengujian Roda Besi ROKER.....	18
Gambar 2.13 Roda besi prototip ideal (kiri) dan prototip industri (kanan)	18
Gambar 2.14 Hasil Pengujian Roda Besi Lahan Kering Prototip Industri	19
Gambar 2.15 Grafik Kecepatan	20
Gambar 2.16 Weeder Gearbox.....	23
Gambar 2.17 Mesin 2 tak 32 cc	24
Gambar 3.1 Laptop Acer.....	28
Gambar 3.2 <i>Weeder gearbox</i> babat rumput	29
Gambar 3.3 Mesin 2 tak 32 cc	30
Gambar 3.4 Rumah seling fleksibel.....	30

Gambar 3.5 Mesin las	31
Gambar 3.6 Gerinda tangan	32
Gambar 3.7 <i>Stopwatch</i>	32
Gambar 3.8 Spedometer digital	33
Gambar 3.9 Pelindung wajah	34
Gambar 3.10 Sarung tangan.....	34
Gambar 3.11 Alat perkakas.....	35
Gambar 3.12 Meteran	35
Gambar 3.13 Mesin panen padi mini sebelum didesain ulang	36
Gambar 3.14 Mesin panen padi mini sesudah didesain ulang	37
Gambar 3.15 <i>Flowchart</i> Penelitian	40
Gambar 4.1 Spesifikasi Roda Penggerak.....	41
Gambar 4.2 Pengaturan Dudukan Mesin	42
Gambar 4.3 Pengaturan Dan Pemasangan Roda.....	42
Gambar 4.4 Hasil Desain Roda Penggerak	43
Gambar 4.5 Pengukuran Rasio Roda	43
Gambar 4.6 Lintasan Pengujian Lahan Kering (kiri), Lahan Sawah (kanan).....	44
Gambar 4.7 Pengukuran Lintasan Lahan Kering (kiri), Lahan Sawah (kanan)....	45
Gambar 4.8 Penimbangan dan Penetapan Variasi Beban	45
Gambar 4.9 Pengaturan Spedometer Digital.....	46
Gambar 4.10 Pengujian Lahan Kering Berumput.....	47
Gambar 4.11 Thortle Gas Pada Lahan Kering $\frac{1}{2}$ (kiri), $\frac{3}{4}$ (tengah), Full (kanan).48	
Gambar 4.12 Pengujian Lahan Sawah	49

Gambar 4.13 Thortle Gas Pada Lahan Sawah $\frac{1}{2}$ (kiri), $\frac{3}{4}$ (tengah), Full (kanan) .50

DAFTAR TABLE

Tabel 2.1 Spesifikasi Mesin <i>Reaper</i>	7
Tabel 2.2 Hasil Pengujian Roda Besi (Sebastian, 2002)	17
Tabel 3.1 Susunan Kegiatan.....	27
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan	36
Tabel 3.3 Pengumpulan Data Kemampuan Roda	39
Tabel 4.1 Hasil Kemampuan Roda Penggerak Lahan Kering	47
Tabel 4.2 Hasil Kemampuan Roda Penggerak Lahan Sawah.....	49
Tabel 4.3 Hasil Analisa dan Pengolahan Data Pada Lintasan Lahan Kering	51
Tabel 4.4 Hasil Analisa dan Pengolahan Data Pada Lahan Sawah	53
Tabel 4.5 Selisih Waktu Tempuh Berdasarkan Persentase (%).....	56

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Kecepatan Rata- Rata Roda Penggerak Pada Lahan Kering	51
Grafik 4.2 Waktu Tempuh Roda Penggerak Pada Lahan Kering	52
Grafik 4.3 Kecepatan Rata-Rata Roda Penggerak Pada Lahan Sawah.....	54
Grafik 4.4 Waktu Tempuh Roda Penggerak Pada Lahan Sawah.....	55

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini sangat berkembang sehingga menjadi kebutuhan pokok di setiap aspek kehidupan manusia. Terkhusus dalam penerapan teknologi dalam bidang pertanian yaitu mesin pemanen padi. Kebutuhan alat potong padi portable mini dibutuhkan oleh petani sawah, alat ini didesain dan telah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Dalam beberapa aspek mesin potong padi ini bekerja dengan baik dimana alat yang mampu dioperasikan langsung oleh petani sudah pernah dirancang sebelumnya (*Susanto, H., dkk. / Prosiding SNTTM XVIII, 9-10 Oktober 2019*)

Pada alat ini masih terdapat beberapa kendala pada saat penerapan, salah satunya pada bagian sistem gerak jalan atau penggerak roda masih menggunakan sistem dorong, hal ini menyebabkan keterlambatan gerak mesin pada saat proses pemotongan dan mempengaruhi waktu pemotongan dalam satu kondisi panen. Maka perlunya dilakukan upaya dalam mengoptimalkan kinerja alat potong padi portable ini. Bentuk, bahan serta desain roda penggerak yang digunakan harus sesuai dengan kondisi lahan serta implemen yang digunakan dan kecepatan kerja yang dibutuhkan.

Pada penelitian ini, kami mendesain ulang serta uji kemampuan roda penggerak mesin 2 tak untuk mengoptimalkan dan mempermudah bagi pengguna dari segi kinerja gerak jalan mesin potong padi mini dua lajur. Dalam proses

produksi dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar.

1.2 Rumusan Masalah

Ada rumusan masalah yang penulis uraikan yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mendesain ulang roda penggerak pada mesin potong padi mini dua lajur.
2. Bagaimana hasil uji kemampuan roda penggerak pada mesin potong padi mini dua lajur.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam proposal ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada bagian sistem kerja gerak jalan mesin potong padi mini dua lajur.
2. Pengujian kinerja mesin potong padi mini dua lajur.

1.4 Tujuan Penelitian

Dengan dibuatnya mesin potong padi mini dua lajur ini, diharapkan dapat digunakan oleh masyarakat luas. Adapun tujuan khusus penelitian ini sebagai berikut,

1. Memodifikasi dan mendesain ulang kebutuhan mesin panen padi mini dua lajur pada sistem kerja gerak jalannya dan menguji kemampuan roda penggerak mesin panen padi setelah didesain ulang.
2. Membandingkan hasil dari uji kemampuan roda penggerak yang dilakukan pada dua lintasan berbeda (lahan kering dan lahan sawah).

3. Melatih dan meningkatkan kemampuan penulis/mahasiswa teknik mesin dalam berinovasi baik menciptakan maupun mengembangkan teknologi.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diharapkan dengan selesainya proses penelitian mesin panen padi ini, mempermudah pengguna dalam mengoperasikan mesin panen padi mini dua lajur ini dalam sistem gerak jalannya.

Dengan adanya mesin pemotong padi dua lajur ini, pengguna atau masyarakat dapat melakukan aktivitas pertanian khususnya dalam proses panen padi dengan mudah, waktu yang singkat dibandingkan secara manual, meningkatkan produktifitas panen, tidak memerlukan biaya serta tenaga yang besar.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pemanenan Padi

Setelah melalui beberapa tahap dalam budidaya tanaman padi, panen merupakan tahap akhir penanaman padi di sawah. Bila hasil yang diharapkan telah menjadi kenyataan, berarti buah padi sudah cukup masak dan siap untuk dipanen/dipetik. Namun pemanenan padi harus dilakukan pada waktu yang tepat, sebab ketetapan waktu pemanenan berpengaruh terhadap jumlah dan mutu gabah serta berasnya. Panen yang terlambat pada varietas padi yang mudah rontok, akan menurunkan produksi. Sedangkan panen yang terlalu awal menyebabkan mutu buah padi kurang baik (*Hadrian Siregar, 1981*).

Pada proses pemanenan padi guna mendapatkan hasil beras memerlukan proses yang lama, dari mempersiapkan lahan, pembenihan, penanaman, perawatan kemudian proses pemanenan dan proses penggilingan. Jika hal ini tidak tepat dilakukan dapat mempengaruhi mengurangnya baik hasil maupun kualitas produksi. Panen padi dalam uraian ini adalah semua proses kegiatan yang dilakukan di lahan (*On Farm*). Panen padi dimulai dengan pemotongan bulir padi yang telah tua dari batang pohon, lalu dilakukan perontokan yaitu pelepasan butir-butir gabah dari malainya. (*Koes Sulistiadji, 2007*).



Gambar 2.1 Pemanenan padi

(Sumber: figurnews.com/2019/05/meski-puasa-babinsa-koramil-04sicincin.html)

Pemanenan padi pada awalnya dilakukan dengan suatu alat penuai tangan. Penuai tangan ini digunakan di Eropa dan Amerika sampai digunakan mesin-mesin yang dihela dengan kuda. Sabit dengan rangka diperkenalkan antara tahun 1776 dan 1800 (*Smit dan wilkes, 1990*).

Pada saat ini masyarakat umum maupun para petani masih mengetahui atau menggunakan teknik pemanenan konvensional atau dominan tenaga manusia dalam proses memanen padi. Sementara itu mesin serta alat memanen yang dipakai harus memiliki kualitas, baik dari segi ekonomis maupun tingkat keamanan bagi pengguna.

Ada beberapa cara panen padi di Indonesia yaitu, secara tradisional (ani-ani), secara manual dengan cara padi dipotong panjang menggunakan alat (sabit) dan terakhir secara mekanis, padi dipotong pendek atau panjang menggunakan sabit; mesin *Mower* atau mesin *Reaper* (*Koes Sulitiadji, 2007*).

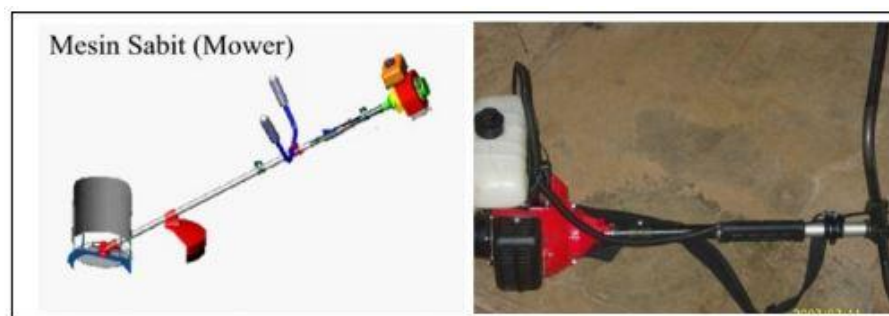
2.2 Teknologi Mesin Panen Padi

Perkembangan teknologi mesin panen padi telah mengalami perkembangan, mesin pemotong dalam skala besar telah mulai diterapkan di

sawah petani, pada dewasa ini telah berkembang alat maupun mesin panen padi dengan teknologi moderen. Sehingga perkembangan teknologi dalam bidang pertanian khususnya dalam bidang panen padi sangat membantu para petani. Ada beberapa mesin panen padi teknologi moderen yang umum telah diketahui oleh masyarakat dan petani Indonesia.

2.2.1 Mesin Mower

Apabila sabit biasa ataupun sabit bergerigi disebut sebagai alat pertanian, maka jenis teknologi panen padi yang berupa mesin sabit (*mower*) dapat disebut sebagai mesin pertanian, karena tenaga penggerakanya adalah enjin (*engine*) bensin 2 tak 2 HP 6000 rpm, berbahan bakar bensin campur. Mesin sabit mower merupakan modifikasi dari mesin sejenis yang diproduksi di China. Mesin tersebut merupakan modifikasi dari kerjasama antara BBP Mektan dengan PT. Shang Hyang Sri, bekerja mirip pemotong rumput untuk memotong tegakan tanaman padi di lahan saat panen tiba dengan kapasitas kerja 18 s/d 20 jam per hektar.



Gambar 2.2 Mesin *mower*
(Sumber : Koes Sulitiadji, 2007)

2.2.2 Mesin *Reaper*

Teknologi ini lebih moderen dan belum begitu populer dikalangan para petani. Prinsip kerja mesin ini hampir sama dengan cara panen padi menggunakan sabit, dengan memotong tangkai tanaman padi di lahan. Mesin ini bergerak maju mundur dan menerjang serta memotong batang padi yang tegak dan merobohkan tanaman padi kearah samping dan mengikat tanaman yang terpotong menjadi bentuk seperti sapu lidi ukuran besar. Berikut ini cara pengoperasian mesin *reaper*. Pada saat ini terdapat 3 (tiga) jenis tipe mesin *reaper* yaitu *reaper 3 row*, *reaper 4 row* dan *reaper 5 row*.

Tabel 2.1 Spesifikasi Mesin *Reaper*
(Sumber: Koes sulistiadji)

NO	SPESIFIKASI	REAPER 3 ROW	REAPER 4 ROW	REAPER 5 ROW
1	Tenaga penggerak (HP)	3	6	7
2	Panjang (mm)	2180	2390	2410
3	Lebar (mm)	1170	1470	1750
4	Tinggi (mm)	900	900	900
5	Lembar kerja (meter)	1	1,2	1,5
6	Bobot unit reaper (kg)	40	47	62
7	Bobot keseluruhan (kg)	95	116	138
8	Kecepatan maju (km/jam)	2,5-4,5	2,5-4,5	2,5-4,5
9	Kapasitas kerja (ha/jam)	0,20-0,25	0,25-0,35	0,40-0,45
10	Susut tercecer (%)	Kurang 1 %	Kurang 1 %	Kurang 1 %
11	Kecepatan pisau x kecepatan maju	1,3 kali	1,3 kali	1,3 kali
12	Pemakaian bahan bakar (liter/jam)	1	1,3	1,5



Gambar 2.3 Beberapa tipe mesin *reaper*
(Sumber: Koes Sulistiadji, 2007)

Pada mesin ini ada beberapa sistem yang ada dalam pengoperasiannya adapun sistem yang dimaksud adalah sebagai berikut,

a. Sistem copot-gandeng (*hitching*)

Bagian keseluruhan mesin reaper dapat dicopot dan digandengkan pada transmisi penggerakannya. Transmisi penggerakannya berupa box transmisi traktor roda dua lengkap dengan enjin nya. Traktor tangan ini mempunyai fungsi ganda, sebagai traktor pengolah tanah dan dapat dipakai sebagai penggerak mesin reaper. Dengan demikian setiap kali kopling penegang sabuk diaktifkan akan memberi reaksi gerak maju roda dan sekaligus gerak pisau pemotong. Gerakkan pisau dapat dinon-aktifkan dengan melepas sabuk puli penghubung ke pisau, hal ini dilakukan saat mesin dibawa ke lapangan atau sebagai transportasi. Saat akan beroperasi, sabuk puli penghubung ke pisau dipasang kembali. Mesin ini tidak memiliki fasilitas gerak mundur. Jenis teknologi ini pernah diintroduksi di Indonesia oleh proyek IRRI-Direktorat Tanaman Pangan pada tahun 1980-an, dengan nama Reaper CAAMS-IRRI.

b. Sistem gerak mandiri (*self propeller*)

Keseluruhan mesin reaper merupakan suatu unit kesatuan utuh terhadap box transmisi traktor penggerakannya dan memang dirancang khusus sebagai mesin reaper. Pada umumnya jenis komponen transmisi box pada mesin ini dilengkapi dengan fasilitas gerak mundur. Terdapat dua buah handel tuas kopling kanan dan kiri di stang kemudinya.

Bagian komponen mesin dan spesifikasi mesin *reaper* yaitu sebagai berikut :

- Kerangka terdiri dari pegangan kemudi terbuat dari pipa baja dengan diameter ± 32 mm, dilengkapi dengan tuas kopling, pengatur kecepatan, tuas kopling pisau potong yang merupakan kawat baja.
- Unit transmisi tenaga merupakan rangkaian gigi transmisi yang terbuat dari baja keras dengan jumlah gigi yang diameter bermacam-macam sesuai dengan tenaga dan kecepatan putar yang diinginkan.
- Unit pisau pemotong terletak dalam rangka pisau pemotong yang terbuat dari pipa besi, besi strip, besi lembaran yang ukurannya bermacam-macam.
- Unit roda dapat diganti-ganti antara roda karet dan roda besi.
- Motor penggerak bensin 3 HP – 2200 RPM.

2.2.3 Mesin Panen *Reaper Binder*

Pada mesin ini dalam sumber penggerakannya satu bagian mesin atau tanpa bantu mesin traktor dua roda. *Reaper binder* adalah mesin untuk memotong tanaman padi yang sistem kerjanya cepat dan mengikat yang sudah terpotong seperti sapu lidi berukuran besar. Berikut bagian komponen *reaper binder* dan spesifikasinya:

- Kerangka utama yang terdiri dari pegangan kemudi yang terbuat dari pipa baja dengan diameter ± 32 mm, dilengkapi dengan tuas kopling pisau pemotong yang merupakan kawat baja terserot.
- Unit transmisi tenaga merupakan rangkaian gigi transmisi terbuat dari baja keras dengan jumlah gigi dan diameter bermacam-macam sesuai dengan reduksi tenaga, kecepatan putar yang diinginkan.
- Unit pisau potong merupakan rangkaian mata pisau berbentuk segitiga yang panjangnya antara 40-60 cm.
- Pisau pengikat terbuat dari besi plat baja, dan besi bulat yang ukurannya bermacam-macam.
- Unit pengikat ini dilengkapi dengan tali yang terbuat dari *yute* berbentuk gulungan.
- Motor penggerak bensin 3 HP – 2200 RPM.



Gambar 2.4 Mesin Panen *Reaper Binder*
(Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-surfex>)

2.3 Penelitian Terdahulu

Perlu diketahui bahwa dalam dalam penelitian ini penulis mendapatkan referensi dalam upaya pengembangan kinerja mesin potong padi dengan

mendesain ulang serta uji kemampuan berdasarkan pada penelitian sebelumnya. Berikut beberapa literatur penelitian sebelumnya,

2.3.1 *Modification of Two-lane Mini Rice Harvesting Machine*

Pada penelitian ini dengan judul “*Modification of Two-lane Mini Rice Harvesting Machine*” (Herdi Susanto, Zakir Husin dan Joli Supardi, 2019). Didapatkan kesimpulan bahwa rancang bangun telah menghasilkan 1 unit mesin pemanen padi dua lajur dengan spesifikasi daya 1,4 HP, diameter pisau potong 54 cm, tinggi potong 25 cm dan dimensi keseluruhan panjang 184 cm, lebar 60 cm, tinggi 125 cm dan bobot 68,56 Kg. Uji fungsional dan elementer menunjukkan bahwa mesin panen padi mini dua lajur telah berfungsi dengan baik dengan kecepatan panen 20,33 jam per hektar lebih baik dari penelitian sebelumnya yaitu 27,32 jam per hektar.



Gambar 2.5 Gerak Jalan Mesin Menggunakan Sistem Dorong
(Sumber : Penelitian Herdi Susanto, Zakir Husin dan Joli Supardi, 2019)

2.3.2 *Mesin Potong Padi Dua lajur*

Mesin potong padi dua lajur memiliki ukuran tinggi keseluruhan 151 cm, lebar 82 cm, panjang 184 cm, ketinggian pemotongan 25 cm, ketinggian tinggi bak penampung padi 62 cm, panjang 99 cm, lebar 60 cm, ukuran mata potong

padi berdiameter 54 cm, lebar kedua lajur padi 17 cm. Uji fungsional dan elementer menunjukkan bahwa mesin potong padi dua lajur telah berfungsi dengan baik dengan kecepatan potong 25,9 jam/hektar, dan hasil dari pemotongan dapat tertampung ke dalam bak penampung. Komponen utama mata pisau potong batang padi digerakkan dengan menggunakan motor bakar 2 tak 32 cc dan motor listrik yang berfungsi untuk mengait dan mengarahkan batang padi ke bak penyimpanan digerakkan dengan menggunakan baterai. (H.Susanto, 2019).

Berdasarkan penelitian terdahulu “*Desain Ulang Kebutuhan Daya Motor Listrik Mesin Panen Padi Mini*” (Adi Sutrian, 2020). Pada penelitian ini mendesain ulang atau menambahkan komponen alat dan pengujian pada bagian kebutuhan daya listrik mesin panen padi mini.



Gambar 2.6 Mesin Potong Padi Dua lajur
(Sumber: Adi Sutrian, 2020)

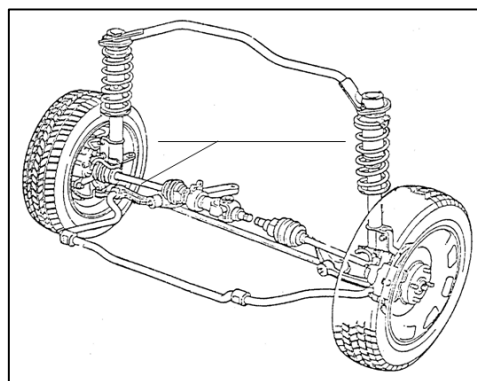
Hasil pengukuran menunjukkan data pengukuran relatif berfluktuatif disebabkan oleh faktor kondisi cuaca ketika pengambilan data, tetapi secara umum dapat disimpulkan bahwa tegangan rata-rata panel surya akan naik 80% jika dirangkai paralel dengan menggunakan dua unit panel surya dan jika rangkaian dua panel surya tersebut dihubungkan ke baterai maka tegangan akan

turun 25%. Untuk kondisi kuat arus listrik menggunakan satu panel surya akan menghasilkan rata-rata arus listrik (18 mA) dan jika menggunakan rangkaian dua panel listrik akan naik rata-rata 3,8 kali (69 mA) dalam kondisi tidak terhubung ke baterai. Dan jika terhubung ke baterai dengan menggunakan dua panel surya maka kuat arus listrik akan turun rata-rata 2,8 kali (24 mA) dari kondisi luaran arus listrik dua panel tanpa terhubung ke baterai. (*Adi Sutrian, 2020*).

Pada penelitian terdahulu, dalam sistem gerak jalan mesin panen padi mini dua lajur masih menggunakan tenaga manusia (dorong). Maka dalam hal ini perlunya inovasi dalam mengembangkan mesin potong padi dua lajur dalam sistem gerak jalannya atau dengan mendesain ulang dan uji kemampuan roda penggerak guna meningkatkan efisiensi sistem kerja mesin padi mini dua lajur.

2.4 Roda Penggerak

Roda adalah objek lingkaran yang bersama dengan sumbu dapat menghasilkan suatu gerakan dengan gesekan kecil atau gaya traksi. Sedangkan roda penggerak yaitu objek lingkaran yang diberi sumber tenaga mesin atau perangkat lain yang menggerakkan perangkat lainnya.



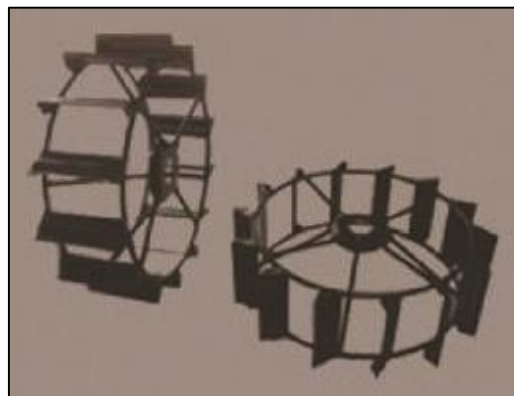
Gambar 2.7 Roda Penggerak Kendaraan

(Sumber: <https://www.viarohidintea.com/2014/12/poros-penggerak-roda-axle-shaft.html>)

Roda pada umumnya yang digunakan pada kendaraan (transportasi) dapat dibagi menjadi pelek roda dan ban. Roda meluncur sepanjang jalan sambil memikul berat kendaraan. Ban berfungsi sebagai meredam kejutan-kejutan yang ditimbulkan oleh kendaraan dari permukaan jalan dan mencegah kejutan ini berpindah ke bodi (*New Step 1, 1996:5-46*).

2.5 Roda Besi Traktor 2 Roda

Penggunaan traktor 2-roda atau traktor tangan untuk pengolahan tanah sawah di Indonesia sudah cukup populer karena harganya murah dan mudah pengoperasian serta perawatannya. Jumlah traktor 2-roda di Indonesia saat ini berkisar 180 ribu unit (*Suastawa, 2007*).



Gambar 2.8 Roda Besi

(Sumber: <https://www.yanmar.com/id/agri/products/tiller/yst/>)

Roda besi standar yang dijual bersama traktor 2-roda pada dasarnya adalah roda standar untuk penggunaan pengolahan tanah di lahan sawah. Untuk penggunaan di lahan kering jenis roda ini kurang cocok karena tidak memberikan ”efek cengkeraman” yang efektif. Disamping jenis bahan, desain roda traksi sangat menentukan efektifitas traktor dalam merubah daya enjin dalam bentuk tenaga putar menjadi traksi atau kemampuan untuk menarik beban/peralatan di

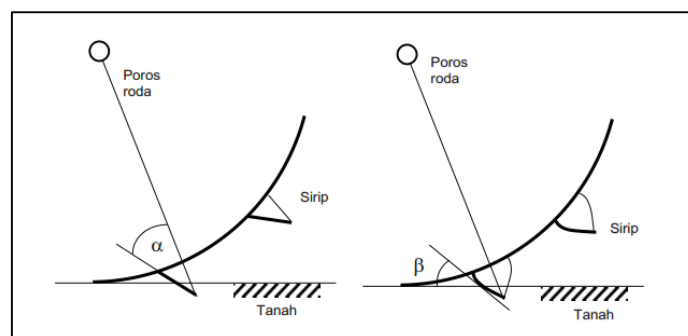
lahan misalnya untuk pekerjaan pembajakan tanah. Saat ini traktor 2-roda dengan alat traksi berupa roda karet maupun roda besi umumnya hanya digunakan di lahan gembur (seperti pada kebun hortikultura) dan sawah.

Secara teori dengan mempelajari gerak dari sirip roda relatif terhadap tanah maka dapat diketahui lintasan bekas tapaknya saat roda masuk kedalam tanah dan sat roda telah meninggalkan tanah, sehingga dapat dibuat kelengkungan yang rasional yang memberikan efek cengkeraman ke tanah yang paling baik. (Radite P.A.S², Wawan Hermawan, Adhi Soembagijo³, 2008).

2.6 Analisa Teknik Roda Besi Traktor 2 Roda

Sumber analisa ini yang dikutip berdasarkan penelitian sebelumnya dengan judul “Desain Dan Pengujian Roda Besi Lahan Kering Untuk Traktor 2-Roda”. (Radite P.A.S, Wawan Hermawan, Adhi Soembagijo).

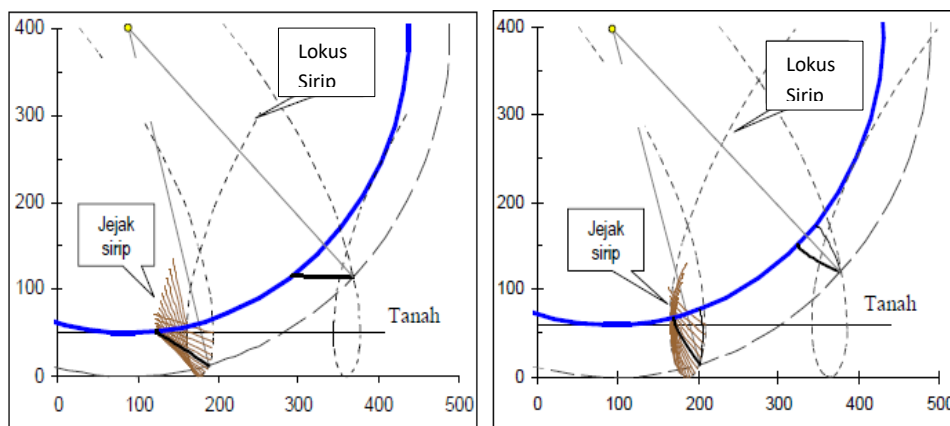
Pada roda besi standard, sirip roda berupa sirip lurus dengan sudut tetap α , sedangkan pada roda besi sirip lengkung desain kelengkungannya ditentukan dari garis singgung antara kurva sirip roda dengan permukaan tanah membentuk sudut β seperti ditunjukkan dibawah ini.



(a) Sirip standar (sudut α tetap) (b) Sirip Lengkung (sudut β tetap)

Gambar 2.9 Sirip Roda Standard (kiri), Sirip Roda lengkung (kanan)
(Sumber : Radite P.A.S, Wawan Hermawan, Adhi Soembagijo. 2008)

Untuk meningkatkan kemampuan traksi dari roda besi tersebut maka dikembangkan desain sirip roda yang mempunyai kelengkungan rasional berdasarkan analisis kinematika mekanisme "gerak masuk dan keluar" tapak sirip roda ke dan dari tanah. Dari simulasi, dapat ditentukan bahwa pada slip dibawah 15% sirip roda sirip lengkung yang menggunakan sudut $\beta = 82-88^\circ$ mempunyai bekas tapak yang lebih menguntungkan dibandingkan dengan roda sirip standar. Pada desain roda sirip lengkung, tanah bekas tapak masih dapat memberikan "efek cengkeraman" pada sirip roda sampai pada saat sirip roda bergerak hampir meninggalkan tanah. Desain sirip roda dengan sudut inilah yang kemudian dibuat prototipenya untuk diuji kinerjanya.

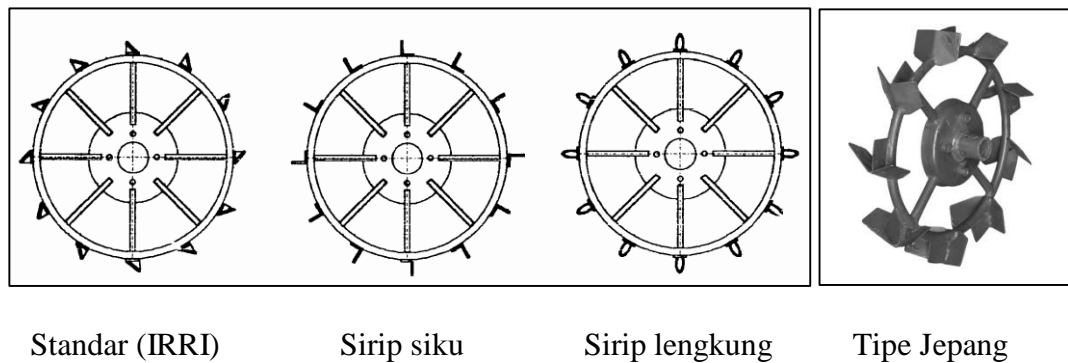


(a) sirip standar sudut $\alpha = 45^\circ$

(b) sirip lengkung $\beta = 85^\circ$

Gambar 2.10 Simulasi Roda Besi Yang Bekerja Pada Permukaan Tanah
(Sumber : Radite P.A.S, Wawan Hermawan, Adhi Soembagijo. 2008)

Sebastian (2002) melakukan pengujian prototip pada pekerjaan pembajakan dengan bajak singkat dengan membandingkan antara 3 tipe roda besi, yaitu roda besi standar, roda besi sirip siku dan roda besi sirip lengkung.

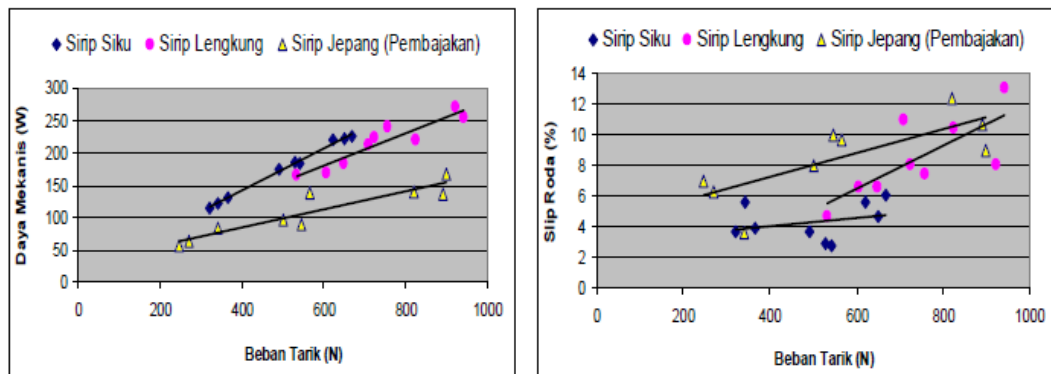


Gambar 2.11 Jenis Roda Besi
(Sumber : Radite P.A.S, Wawan Hermawan, Adhi Soembagijo. 2008)

Ferdian (2003) melanjutkan pengujian untuk membandingkan antara roda besi sirip siku, roda besi tipe Jepang dan roda lengkung. Dalam pengujian lapang di Kebun Percobaan Departemen Teknik Pertanian IPB di Leuwikopo, roda besi sirip lengkung juga menunjukkan kinerja yang lebih baik jika dibandingkan dengan roda besi sirip siku maupun roda besi untuk pembajakan tipe Jepang.

Tabel 2.2 Hasil Pengujian Roda Besi (Sebastian, 2002)

Tipe Roda	Jumlah Sirip	KLT (ha/jam)	KLE (ha/jam)	Efisiensi Lapang (%)	Slip Roda (%)	Ketenggala man sirip (cm)
Roda besi standard	1	0.031	0.017	56.7	10.0	1.4
	1	0.029	0.016	58.5	12.5	1.9
	1	0.026	0.015	57.5	17.8	2.8
Roda besi sirip siku	1	0.032	0.018	55.3	8.4	2.2
	1	0.030	0.017	55.5	11.0	3.1
	1	0.028	0.016	55.4	16.9	4.1
Roda besi Sirip lengkung	1	0.032	0.018	55.7	8.9	2.0
	1	0.030	0.017	55.6	11.3	2.9
	1	0.029	0.016	56.5	16.3	3.7



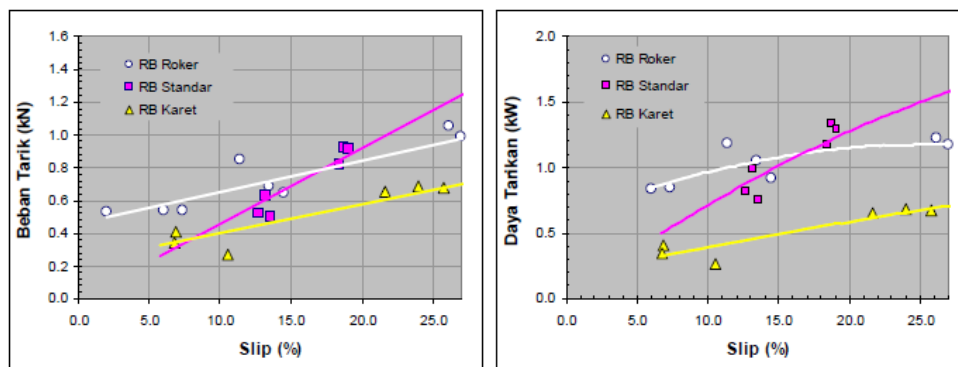
Gambar 2.12 Grafik Hasil Pengujian Roda Besi ROKER
(Sumber : Ferdian 2003)

Dalam hasil pengujiannya, prototip industri dibuat oleh PT Metavisi Sentra Integra. Dalam pabrikasinya, prototip industri dari roda besi lahan kering ini mempunyai kelengkungan sirip roda yang mengalami distorsi dari bentuk idealnya. Kelancipan bagian ujung lebih tumpul dibandingkan dengan bentuk prototip idealnya, karena dalam pembuatannya digunakan proses tekuk plat. Pengujian kali ini dilakukan untuk melihat pengaruh perubahan bentuknya dengan melakukan pengukuran kinerja pembebanan tarik dan dibandingkan hasilnya dengan roda besi standard. (*Radite P.A.S, Wawan Hermawan, Adhi Soembagijo. 2008*).



Gambar 2.13 Roda besi prototip ideal (kiri) dan prototip industri (kanan)
(Sumber : Radite P.A.S, Wawan Hermawan, Adhi Soembagijo. 2008)

Hasil pengujian kinerja menunjukkan bahwa roda besi sirip lengkung mempunyai kinerja yang lebih baik dibandingkan kedua tipe roda besi lainnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada slip dibawah 15 % kemampuan traksi (kN) dan daya tarikan (kW) dari roda besi sirip lengkung lebih baik dari pada roda besi standard dan roda karet, namun pada slip diatas 15% kemampuan traksi dan daya tarikannya lebih rendah dibandingkan dengan roda besi standard, hasil data dapat dilihat pada gambar grafik dibawah ini.



Gambar 2.14 Hasil Pengujian Roda Besi Lahan Kering Prototip Industri
(Sumber : Penelitian Radite P.A.S, Wawan Hermawan, Adhi Soembagijo. 2008)

Adapun kutipan kesimpulan yang telah disusun oleh penulis dari penelitian ini ialah sebagai berikut,

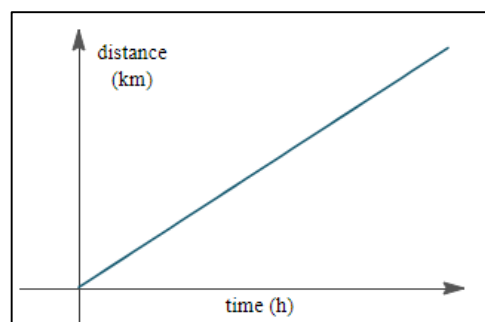
1. Dengan perancangan yang baik dapat didesain suatu roda yang mempunyai kemampuan traksi lebih baik dengan menganalisis gerak setiap langkah sirip terhadap tanah untuk mendapatkan bentuk kelengkungan sirip roda yang rasional pada slip roda yang diinginkan.
2. Pada pengujian prototip ideal dalam operasi pembajakan di lahan tegalan, roda besi sirip lengkung menunjukkan slip roda yang lebih kecil (8.9 – 16.3%) dibandingkan dengan roda besi standard (slip 10.0 – 17.8%),

baik pada penggunaan sirip berjumlah 14, 12 maupun 10 buah. Sirip berjumlah 14 mempunyai slip yang paling kecil.

3. Pada slip dibawah 15 % kemampuan traksi (kN) dan daya tarikan (kW) dari roda besi sirip lengkung lebih baik dari pada roda besi standard maupun roda karet, namun pada slip diatas 15% kemampuan traksi dan daya tarikannya lebih rendah dibandingkan dengan roda besi standard.

2.7 Persamaan Kecepatan

Kecepatan adalah waktu yang digunakan untuk menempuh jarak tertentu, dalam waktu tertentu (Sunaryo, 2007:84) atau dengan kata lain kecepatan merupakan besaran turunan yang diturunkan dari besaran pokok panjang dan waktu, dimana rumus kecepatan yaitu jarak dibagi waktu. Kecepatan besaran vektor yang menunjukkan seberapa cepat benda berpindah. Besar dari vektor ini disebut dengan kelajuan dan dinyatakan dalam satuan meter per sekon (m/s atau ms^{-1}).



Gambar 2.15 Grafik Kecepatan
(Sumber : <https://saintif.com/rumus-kecepatan/>)

Untuk menentukan sebuah kecepatan kamu dapat menggunakan rumus seperti di bawah ini :

Rumus kecepatan $V = S / t$

Keterangan :

V = kecepatan (km/jam)

S = jarak (km)

t = waktu tempuh (jam)

Dalam menentukan kecepatan rata-rata ialah menggunakan rumus sebagai berikut,

Kecepatan rata-rata $v = (s^2 - s^1) / (t^2 - t^1)$

2.8 Pengertian Perancangan

Perancangan adalah penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi sebagai perancangan sistem dapat dirancang dalam bentuk bagan alir sistem (*system flowchart*), yang merupakan alat bentuk grafik yang digunakan untuk menunjukkan urutan-urutan proses dari sistem. (*Syifaun Nafisah, 2003:2*).

Ada beberapa pengertian perancangan sistem menurut para ahli antara lain :

1. Menurut *Verzello / Jhon Reuter III* tahap analisis siklus pengembangan sistem : Pendefinisian dari beberapa kebutuhan fungsional dan persiapan untuk merancang bangun implementasi dengan menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk.
2. Menurut *Jhon Birch & Gary Grudnitski* desain sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

3. Menurut *George M. Scoot* desain sistem menentukan bagaimana suatu sistem akan menyelesaikan apa yang semestinya diselesaikan, tahap ini menyangkup mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem, sehingga setelah instalasi dari sistem akan benar-benar memuaskan rancang bangun yang telah ditetapkan pada akhir tahap analisa sistem.

2.9 Konsep Modifikasi Alat

Modifikasi secara umum dapat diartikan sebagai usaha untuk merubah atau menyesuaikan dari hal yang sudah ada kedalam atau menciptakan sesuatu hal yang baru dan berfungsi. Modifikasi mengarah kepada sebuah penciptaan, penyesuaian, membuat sesuatu tujuan yang ingin dicapainya. Berikut menurut para ahli definisi modifikasi secara umum.

- a. Modifikasi adalah upaya melakukan perubahan dengan penyesuaian-penyesuaian baik dalam segi fisik material yaitu fasilitas dan perlengkapan maupun dalam tujuan dan cara dengan metode gaya, pendekatan, aturan serta penilaian. (*Yoyo B. Dalam Setiyani, 2010:10*).
- b. Modifikasi adalah perubahan keadaan dapat berupa bentuk, isi, fungsi, cara penggunaan dan manfaat tanpa sepenuhnya menghilangkan aslinya. Artinya dalam memodifikasi alat boleh berbeda dengan aslinya namun tetap harus disesuaikan dengan tujuan yang akan dicapai. (*Rusli Lutan dalam Haryati, 2013:13*).

2.10 Mata Penyang Rumpul Gulma (*Weeder Gearbox*)

Weeder gearbox adalah alat atau mata penyang rumput gulma yang memiliki beberapa fungsi diantaranya sebagai alat penyang rumput gulma dan pengemburan tanah. Penyang adalah kegiatan yang dilakukan petani dengan cara mencabut rumput-rumput liar (gulma) yang mengganggu tanaman budidaya. Sementara itu kegiatan pendangiran didefinisikan sebagai kegiatan yang dilakukan oleh parapetani untuk mengemburkan lahan tanam, supaya proses transportasi air, nutrisi/unsur hara berlangsung secara efektif dari akar ke seluruh bagian organ tanaman yang sedang di budidayakan. Pendangiran dan penyang adalah kombinasi penting yang harus di terapkan oleh petani untuk mendapatkan hasil tanam yang optimal (*Priyono,2007*).



Gambar 2.16 Weeder Gearbox
(Sumber : Penelitian)

Adapun spesifikasi dari alat ini sebagai berikut,

- Berat total : 8 Kg
- Material : Besi Baja
- Diameter roda : 21 cm
- Panjang mata sirip : 14 cm

- Lebar mata sirip : 3,5 cm
- Tebal mata sirip : 3 mm
- Sudut kemiringan mata plat : 60⁰
- Diameter Lubang Pipa : 26 mm

2.11 Mesin 2 Tak 32 cc Tanika

Mesin ini berfungsi sebagai penggerak yang pada umumnya digunakan untuk penggerak mata babat rumput.



Gambar 2.17 Mesin 2 tak 32 cc
(Sumber: Penelitian)

Adapun spesifikasi dari mesin ini sebagai berikut,

- Merk : Tanika
- Type : TNK 328 ER
- Mesin : 2-Tak, Piston Tunggal, Mesin Bensin Campur Oli 2T
- Kapasitas Silinder : 32.8 cc
- Kapasitas Bahan Bakar : 1.8 L
- Berat Bersih : 8.8 kg
- Tenaga Maksimum : 0.8 kW/7000 RPM
- Dimensi P X L X T (mm) : 345 x 280 x 401 mm

- Sistem Ignition : Elektronik
- Sistem Pengendalian : Flexible Drive Shaft, Pinion & Gear
- Arah Perputaran Pisau : Berlawanan arah jarum jam

BAB 3

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan kurang lebih selama 6 bulan dengan proses awal dengan studi literatur, menyiapkan bahan hingga proses pelaksanaan. Proses pelaksanaan penelitian serta penyusunan dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Teuku Umar

3.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam membahas serta menyelesaikan masalah yang diangkat dalam penelitian ini, perlunya suatu data-data dalam membuat dan menyusun proposal ini. Penulis menggunakan 2 (dua) metode dalam mengumpulkan data yaitu:

a. Studi literatur

Metode ini ialah menapatkan bahan informasi melalui buku-buku dan website sebagai pedoman yang harus berhubungan dengan konsep penelitian.

b. Perangkat desain

Mempersiapkan gambar berupa desain dan menyediakan peralatan serta bahan kerja yang akan digunakan sesuai kebutuhan.

3.3 Jadwal Kegiatan

Adapun susunan jadwal aktivitas dari proses penelitian ini sebagai berikut,

Tabel 3.1 Susunan Kegiatan
(Sumber : Penelitian)

No	Kegiatan	Jadwal (Bulan dan Minggu)																												
		April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September								
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
1	Analisa literatur	■	■	■	■																									
2	Penulisan Proposal			■	■	■	■	■	■	■	■	■																		
3	Persiapan Alat dan Bahan									■	■	■	■	■																
4	Proses Manufaktur													■	■	■	■													
5	Pengujian Kinerja Alat																	■												
6	Penelitian/Pengambilan Data																	■	■	■	■									
7	Penulisan Laporan Hasil																	■	■	■	■	■								
8	Seminar/Sidang																									■				
9	Revisi Hasil Sidang																									■	■	■		
10	Cetak Skripsi/TGA																												■	

3.4 Peralatan Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 3 (tiga) bagian yaitu:

3.4.1 Peralatan Utama

Peralatan utama yang digunakan dalam melakukan pelaksanaan penelitian. Adapun alat yang digunakan ialah :

a. Laptop

Laptop adalah perangkat elektronik yang sangat membantu pekerjaan manusia khususnya dalam proses penyusunan penulisan penelitian ini. Perangkat elektronik ini telah banyak digunakan untuk berbagai fungsi salah satunya membuat, menyimpan serta menyusun data dalam bentuk

tulisan (*paper*) perangkat ini sangat orgen bagi seorang pelajar, dosen , mahasiswa/i, pekerja perkantoran dan pekerjaan lainnya yang bersifat mengelola data. Berikut dibawah ini gambar beserta spesifikasi laptop yang digunakan,



Gambar 3.1 Laptop Acer
(Sumber: Penelitian)

- Merek : *Acer*
- *Operation System* : *Windows 8*
- *Processor* : Intel pentium processor P6100 2GHz 3 MB
3 MB L3 cache.
- Memori : 2 GB

b. *Weeder gearbox* babat rumput gulma

Weeder gearbox babat rumput gulma adalah alat pertanian yang memiliki beberapa fungsi diantaranya sebagai alat babat rumput dan penggemburan tanah. Proses ini dengan cara menyambungkan alat ini pada motor penggerak mesin 2 tak atau mesin babat rumput gendong pada umumnya



Gambar 3.2 *Weeder gearbox* babat rumput
(Sumber: Penelitian)

- Berat total : 8 Kg
- Material : Besi Baja
- Diameter roda : 21 cm
- Panjang mata sirip : 14 cm
- Lebar mata sirip : 3,5 cm
- Tebal mata sirip : 3 mm
- Sudut kemiringan mata plat : 60°
- Diameter Lubang Pipa : 26 mm

c. Mesin penggerak

Mesin ini berfungsi sebagai penggerak yang pada umumnya digunakan untuk penggerak mata babat rumput.

- Merk : Tanika
- Type : TNK 328 ER
- Mesin : 2-Tak, Piston Tunggal, Mesin Bensin Campur Oli 2T
- Kapasitas Silinder : 32.8 cc
- Kapasitas Bahan Bakar : 1.8 L

- Berat Bersih : 8.8 kg
- Tenaga Maksimum : 0.8 kW/7000 RPM
- Dimensi P X L X T (mm) : 345 x 280 x 401 mm
- Sistem Ignition : Elektronik
- Sistem Pengendalian : Flexible Drive Shaft, Pinion & Gear
- Arah Perputaran Pisau : Berlawanan arah jarum jam



Gambar 3.3 Mesin 2 tak 32 cc
(Sumber: Penelitian)

d. Rumah seling fleksibel

Alat ini berfungsi sebagai mentransmisikan tenaga dari motor penggerak ke alat yang akan digerakkan.



Gambar 3.4 Rumah seling fleksibel
(Sumber: Penelitian)

- Material: Karet dan baja

- Tipe seling : bintang 4

3.4.2 Peralatan Pendukung

Peralatan pendukung ialah beberapa alat atau bahan yang digunakan untuk melengkapi serta mendukung proses kerja dalam sebuah penelitian. Adapun beberapa alat pendukung sebagai berikut.

a. Mesin las

Mesin las sebagai alat penyambung logam/besi atau penyambung komponen ke komponen lain. Adapun bentuk serta spesifikasinya sebagai berikut.



Gambar 3.5 Mesin las
(Sumber: Penelitian)

- Tipe merek : Lakoni
- Kapasitas : 120A/900Watt
- Elektroda : Rb.2,6 mm

b. Gerinda tangan

Alat ini berfungsi sebagai alat potong komponen yang bersumber daya listrik. Adapun bentuk dan spesifikasinya sebagai berikut.



Gambar 3.6 Gerinda tangan
(Sumber: Penelitian)

- Tipe merek : *Krisbow*
- Kapasitas : 1500 rpm

c. *Stopwatch*

Alat ini sebagai pencatat waktu yang terjadi antara dua peristiwa. Bagian utama dari jam sukat terdiri dari dua tombol dengan fungsi yang berbeda, yaitu tombol mulai ulang dan tombol henti. Tombol mulai ulang untuk mengulang perhitungan rentang waktu, dan tombol henti untuk menghentikan pencatatan waktu. Jam sukat ada yang menunjukkan perhitungan secara analog maupun digital.



Gambar 3.7 Stopwatch
(Sumber: Penelitian)

- d. Spedometer digital *cycle computer* berfungsi sebagai pendeteksi kecepatan sebuah benda yang berputar atau roda sepeda pada umumnya.



Gambar 3.8 Spedometer digital
(Sumber: Penelitian)

- Merek : *SunDing*
- Dimensi : 56mm x 41mm x 20mm (P x L x T)
- Bahan : Plastic Glass
- Current speed : SCAN
- Odometer : Comparator
- Jarak tempuh : Atur Satuan Speed
- Maksimum Speed : Atur Ukuran Ban
- Average Speed : Auto Setting Odometer
- Waktu Tempuh : Auto ON/OFF
- Jam Digital : LED Backlight

3.4.3 Peralatan penunjang

Peralatan penunjang adalah alat atau bahan yang berfungsi sebagai penunjang pada peralatan lainnya. Adapun beberapa alat penunjang sebagai berikut.

a. Pelindung wajah/*safety face*

Alat ini berfungsi sebagai keamanan melindungi beberapa organ dibagian wajah saat melakukan proses pengelasan.



Gambar 3.9 Pelindung wajah
(Sumber: Penelitian)

b. Sarung tangan

Sarung tangan berfungsi sebagai alat melindungi organ tubuh dibagian tangan saat melakukan aktifitas baik pengelasan atau proses pemotongan melakukan mesin gerinda.



Gambar 3.10 Sarung tangan
(Sumber: Penelitian)

c. Alat perkakas

Alat perkakas adalah sekumpulan beberapa jenis alat dan masing-masing kegunaannya dalam melakukan aktivitas proses produksi.



Gambar 3.11 Alat perkakas
(Sumber: Penelitian)

d. Meteran

Meteran adalah alat ukur yang berfungsi mengukur suatu benda atau objek guna mengetahui ukuran benda tersebut.



Gambar 3.12 Meteran
(Sumber: Penelitian)

3.5 Bahan Yang Digunakan

Adapun bahan yang digunakan dalam melakukan proses manufaktur dapat dilihat pada tabel 3.2 dibawah ini :

Tabel 3.2 Bahan yang digunakan
(Sumber : Penelitian)

No	Nama	Spesifikasi	Jumlah	Fungsi
1	Besi plat	Ketebalan 6 mm	13cm x 11cm	Tapak penghubung gearbox roda
2	Baut dan mur	Ukuran 14 mm	4 buah	Media pengikat komponen
3	Besi siku	4x4 cm	23 cm	Penyangga tapak gearbox roda
3	Kawat las	Rb. 2.6 mm	1 kg	Elektroda penghantar arus listrik

3.6 Desain Mesin Panen Padi Mini

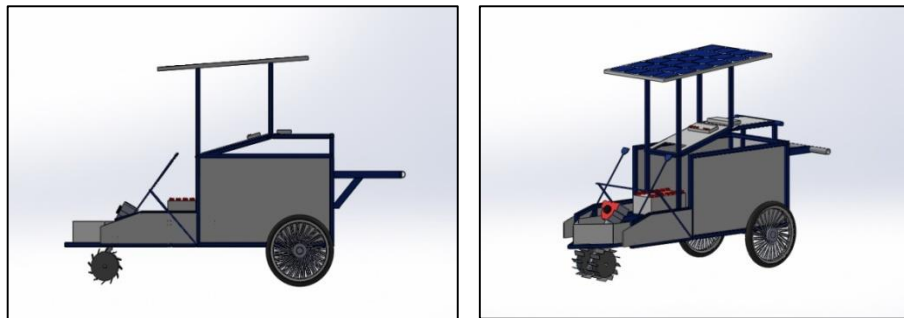
Agar mempermudah dalam proses penelitian perlunya konsep perencanaan sebelum melakukan proses penelitian. Perencanaan ialah upaya atau proses gambaran awal dalam menentukan konsep, bentuk serta langkah-langkah yang tersistematis agar memberi arah yang akan dibuat dengan tepat dan efektif.



Gambar 3.13 Mesin panen padi mini sebelum didesain ulang
(Sumber: Adi Sutrian, 2020)

Pada mesin panen padi mini ini terutama pada bagian sistem gerak jalan masih menggunakan sistem manual atau menggunakan daya dorong manusia (*Adi Sutrian, 2020*) dan kurang maksimal, maka dalam hal ini peneliti berupaya

melakukan desain ulang dengan mengganti roda bagian depan menjadi roda penggerak otomatis dengan sumber tenaga mesin, seperti ditunjukkan pada gambar 3.13 dibawah ini.



Gambar 3.14 Mesin panen padi mini sesudah didesain ulang
(Sumber: Penelitian, *Software Solidwork*)

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Desain Ulang Mesin Panen Padi Mini

Dalam melakukan sebuah proses maufaktur perlu adanya sebuah desain gambar perencanaan alat yang akan dimanufaktur. Proses desain mesin panen padi mini menggunakan perangkat laptop dan *software AutoDesk Solidwork 2013*.

3.7.2 Proses Manufaktur Mesin Panen Padi Mini

Proses produksi penelitian ini dilakukan di *Workshop* Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar.

3.8 Pengambilan Data Awal Mesin dan Roda Penggerak

3.8.1 Pengambilan Data *Engine*

Ada dua cara dalam pengambilan data ini. Pengambilan data ini berfungsi mengetahui spesifikasi mesin penggerak guna menindak lanjuti dari penelitian ini. Adapun cara dalam mengetahui spesifikasi engine berdasarkan literatur yang sesuai dengan jenis mesin yaitu sebesar 7000 rpm (power maksimal) atau dengan

melakukan pengukuran rpm engine dengan cara menghidupkan mesin kemudian mengatur gas engine (throttle engine) pada posisi variasi yaitu $\frac{1}{2}$ putaran sampai penuh putaran. Kemudian dilakukan pengukuran putaran poros (poros input) menggunakan tachometer.

3.8.2 Pengambilan Data Roda Penggerak

Sedangkan mengukur rasio roda penggerak dengan cara memberi tanda atau goresan pada roda atau poros roda serta poros penggerak (poros input). Lalu dilakukan putaran ringan terhadap poros penggerak (poros input), fungsi goresan tanda sebagai patokan dalam penentuan jumlah putaran yang dilakukan. Kemudian dilakukan perbandingan antara poros roda yang digerakkan (poros output) dengan poros yang menggerakkan (poros input) atau dengan kata lain jumlah putaran poros penggerak (poros input) dibandingkan dengan satu kali putaran poros roda penuh (poros output). Pengambilan data ini tidak diberikan beban saat alat bekerja.

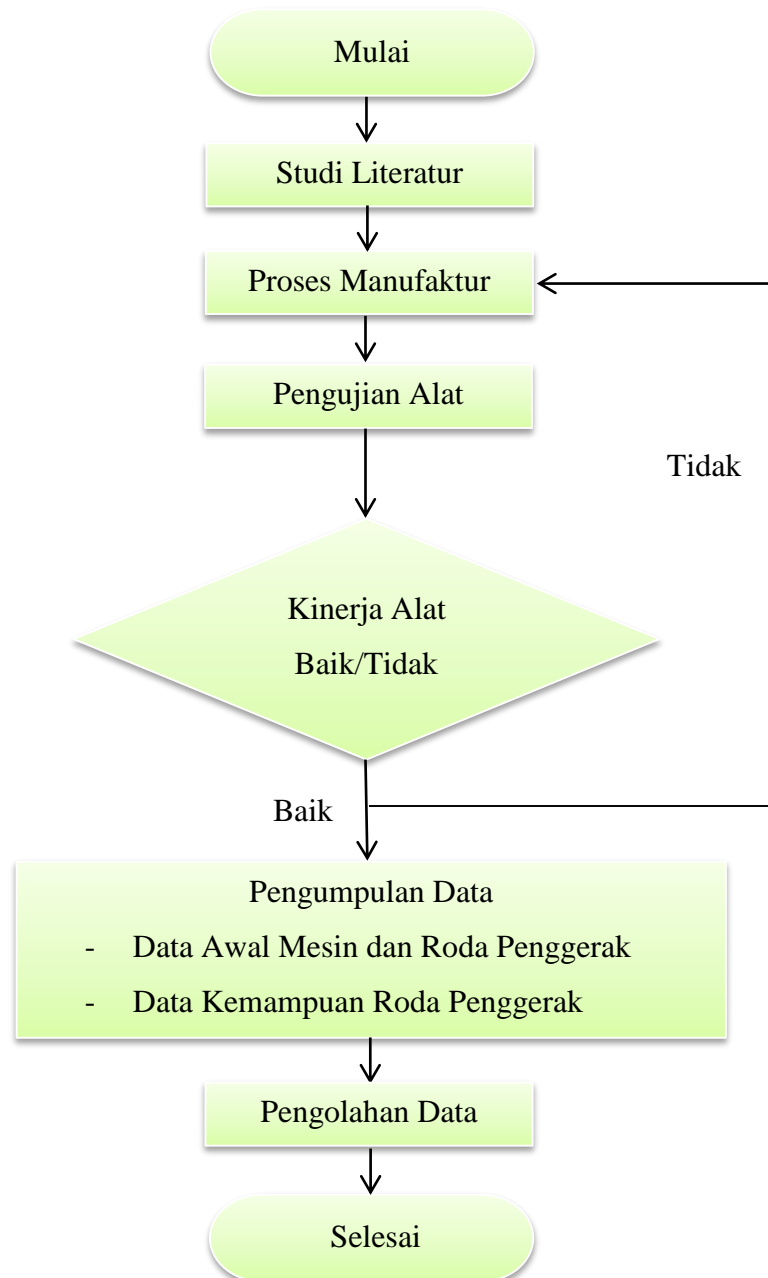
3.9 Pengambilan Data Kemampuan Roda Penggerak

Pengambilan data dilakukan pada saat mesin potong padi bekerja, pada pengumpulan data ini dilakukan pemberian beban yang bervariasi mulai dari 40 kg, 80 kg dan 120 kg. Alasan penentuan beban berdasarkan ukuran kapasitas karung padi yang pada umumnya minimal berkapasitas 40 kg. Pengujian dilakukan pada lintasan datar dengan jarak 50 meter. Pengumpulan data kemampuan roda penggerak disajikan didalam tabel dibawah ini.

Tabel 3.3 Pengumpulan Data Kemampuan Roda
(Sumber : Penelitian)

No	Beban (kg)	Power Engine	Kecepatan	Waktu Tempuh
1	40 kg	1/2		
		3/4		
		Penuh		
2	80 kg	1/2		
		3/4		
		Penuh		
3	120 kg	1/2		
		3/4		
		Penuh		

3.10 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.15 *Flowchart* Penelitian
(Sumber: Penelitian)

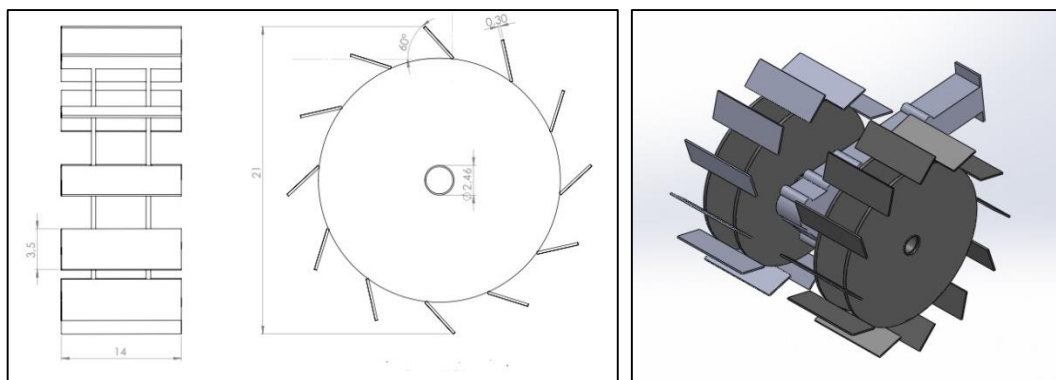
BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Manufaktur Roda Penggerak

Pada penelitian ini terdapat tahap desain ulang mesin panen padi mini dua lajur terhadap penelitian sebelumnya. Persiapan peralatan dan bahan sebelum melakukan proses produksi. Proses manufaktur dilakukan guna mendapatkan hasil bentuk alat yang sudah dirancang dalam perencanaan bentuk atau menciptakan alat yang diinginkan. Dalam manufaktur, selain mendapatkan hasil bentuk alat yang diinginkan juga sebagai proses awal dalam menindak lanjuti dari tujuan penelitian ini.

Didapat hasil bentuk dan spesifikasi roda penggerak, memiliki diameter lingkaran 21 cm, panjang mata 14 cm, lebar mata 3,5 cm, sudut ketinggian mata 60° dan ketebalan 3 mm dengan jumlah mata 12 buah/roda atau dengan total 24 mata, seperti ditunjukkan pada gambar 4.13 sebagai berikut.



Gambar 4.1 Spesifikasi Roda Penggerak
(Sumber : Penelitian)

4.1.1 Pengaturan Penempatan Dudukan Mesin 2 tak

Pengaturan dudukan mesin dilakukan agar posisi mesin, poros penggerak dan roda tepat dalam penempatannya dan komponen-komponen dibagian penggerak bekerja dengan baik.



Gambar 4.2 Pengaturan Dudukan Mesin
(Sumber : Penelitian)

4.1.2 Pemasangan Roda Penggerak

Pengaturan dilakukan guna mendapatkan posisi yang baik antara mesin dengan roda penggerak.



Gambar 4.3 Pengaturan Dan Pemasangan Roda
(Sumber : Penelitian)

4.2 Hasil Desain Roda Penggerak Mesin Panen Padi Mini 2 Lajur

Hasil dari manufaktur pada penelitian akan ditindak lanjuti dalam proses pengujian kemampuan roda penggerak, berikut hasil desain roda penggerak pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.4 Hasil Desain Roda Penggerak
(Sumber : Penelitian)

4.3 Perhitungan dan Pengukuran Awal Rasio Roda

Perhitungan dan pengukuran dilakukan agar mengetahui dari perbandingan antara putaran mesin dengan roda penggerak atau yang digerakkan sehingga mendapatkan acuan dalam proses uji kemampuan.



Gambar 4.5 Pengukuran Rasio Roda
(Sumber : Penelitian)

Dalam pengukuran ini didapat perbandingan roda penggerak antara lain 1:28. Dimana 1 kali putaran roda atau poros yang digerakkan untuk menghasilkan 1 putaran penuh roda membutuhkan 28 kali putaran dari poros penggerak.

4.4 Pengujian Roda Penggerak

Sebelum dilakukan pengujian roda penggerak ada beberapa rangkaian persiapan diantaranya sebagai berikut.

a. Persiapan lintasan

Tahap ini dilakukan bertujuan sebagai objek utama dalam pengujian serta menjadi sampel uji, ada dua lintasan yang dilakukan dalam pengujian roda penggerak ini antara lain di lahan biasa (tanah kering berumput) dan di lahan sawah (tanah lembab berumput).



Gambar 4.6 Lintasan Pengujian Lahan Kering (kiri), Lahan Sawah (kanan)
(Sumber : Penelitian)

b. Pengukuran jarak lintasan

Pengukuran ini dilakukan sebagai penentuan jarak pengujian roda penggerak dan masing-masing sampel baik lahan kering maupun lahan sawah berjarak sejauh 50 meter.



Gambar 4.7 Pengukuran Lintasan Lahan Kering (kiri), Lahan Sawah (kanan)
(Sumber : Penelitian)

c. Persiapan beban

Beban yang dimaksud ialah objek pembebanan pada mesin panen padi mini dengan berat bervariasi mulai dari 40 kg, 80 kg dan 120 kg. Media sebagai objek pembebanan ini berupa pasir dan berikot pengaturan atau penimbangan serta penentuan berat dari objek beban.



Gambar 4.8 Penimbangan dan Penetapan Variasi Beban
(Sumber : Penelitian)

d. Pengaturan speedometer digital

Speedometer digital sebagai alat pendukung dalam membaca kecepatan roda penggerak saat pengujian dilakukan. Sebelum melakukan pengujian atau menggunakan alat ini dilakukan pengaturan, adapun pengaturan yang

dilakukan dengan cara memasukan besaran angka yang dihasilkan dari rumus yang telah ditetapkan dibuku petunjuk penggunaan dengan cara sebagai berikut. Diameter roda (yang akan diuji kecepatannya) dan diketahui diameter roda penggerak adalah 21 centimeter (cm) dan dikonversikan ke milimeter (210 mm), dan dikalikan (\times) 3.14 (ϕ) dan dihasilkan 659,4 mm. Lalu dilakukan pemasukan hasil besaran ke monitor speedometer digital.



Gambar 4.9 Pengaturan Speedometer Digital
(Sumber : Penelitian)

4.4.1 Hasil Pengujian Roda Penggerak Pada Lahan Kering

Setelah melakukan beberapa langkah persiapan, penulis melakukan penelitian atau pengujian terhadap roda penggerak mesin panen padi mini dilintasan lahan kering. Adapun hasil awal yang didapat dari kemampuan roda penggerak sebagai berikut.



Gambar 4.10 Pengujian Lahan Kering Berumput
(Sumber : Penelitian)

Tabel 4.1 Hasil Kemampuan Roda Penggerak Lahan Kering
(Sumber : Penelitian)

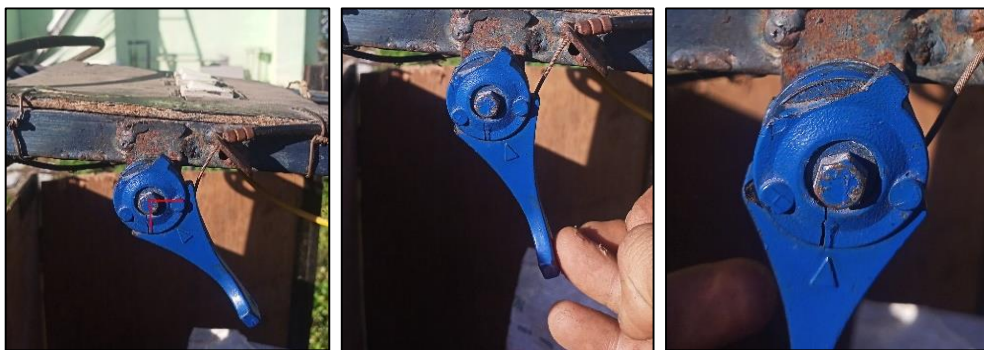
NO	Beban (Kg)	Power engine	Kecepatan (Km/h)	Waktu (detik)
1	40	1/2	37 - 40 - 50	26,69
		3/4	43 - 45 - 60	17,75
		Full	60 - 65 - 66	7,33
2	80	1/2	20 - 25	39
		3/4	37 - 57	25,22
		Full	45- 55 - 65	20,2
3	120	1/2	13 - 18	43,22
		3/4	30 - 38	36,32
		Full	45 - 50	29,12

Pada pengujian dilahan kering terdapat tiga (3) kali pengujian sepanjang jarak 50 meter pada beban 40 kg dan *power engine* $\frac{1}{2}$ (putaran mesin), hasil kecepatan (km/h) yang dapat dibaca oleh alat *spedometer digital* menghasilkan kecepatan yang bervariasi mulai dari 37-40 dan 50 km/jam dan waktu yang ditempuh 26,69 detik. Pada *power engine* $\frac{3}{4}$ putaran *thortle* gas dengan kecepatan 43-45 dan 60 km/jam dan waktu 17,75 detik dan *power engine* penuh (*full*), dengan kecepatan 60-65 dan 66 km/h dan waktu 7,33 detik.

Pada beban 80 kg dengan *power engine* $\frac{1}{2}$ putaran *thortel* gas dihasilkan nilai kecepatan bervariasi mulai dari 20 dan 25 km/jam dan waktu yang ditempuh

39 detik. Pada *power engine* $\frac{3}{4}$ putaran *thortle* gas dengan kecepatan 37 dan 57 km/jam dan waktu 25,22 detik dan pada *power engine* penuh (*full*) dengan kecepatan 45- 55 dan 65 km/h dan waktu 20,2 detik.

Pada beban 120 kg dengan *power engine* $\frac{1}{2}$ putaran *thortel* gas dihasilkan nilai kecepatan bervariasi mulai dari 13 dan 18 km/jam dan waktu yang ditempuh 43,22 detik. Pada *power engine* $\frac{3}{4}$ putaran *thortle* gas dengan kecepatan 30 dan 38 km/jam dan waktu 36,32 detik dan pada *power engine* penuh (*full*) dengan kecepatan 45 dan 50 km/h dan waktu 29,15 detik.



Gambar 4.11 Thortle Gas Pada Lahan Kering $\frac{1}{2}$ (kiri), $\frac{3}{4}$ (tengah), Full (kanan)
(Sumber : Penelitian)

Melakukan pengaturan *thortle gas* $\frac{1}{2}$ putaran, $\frac{3}{4}$ putaran dan putaran penuh (*full*) pada pengujian roda penggerak pada masing – masing variasi beban.

4.4.2 Hasil Pengujian Roda Penggerak Pada Lahan Sawah

Pada bagian ini, dilakukan pengujian roda penggerak pada lintasan atau lahan sawah dengan struktur tanah dominan lembab dan gembur, dilakukan dikawasan Kampus Universitas Teuku Umar (Lab. UF Fakultas Pertanian).



Gambar 4.12 Pengujian Lahan Sawah
(Sumber : Penelitian, Lab. UF)

Tabel 4.2 Hasil Kemampuan Roda Penggerak Lahan Sawah
(Sumber : Penelitian)

NO	Beban (Kg)	Power engine	Kecepatan (Km/h)	Waktu (detik)
1	40	1/2	27 - 32 - 36	29,75
		3/4	30 - 36 - 46	27,22
		Full	40 - 55 - 65	15,39
2	80	1/2	15 - 19 - 24	39,91
		3/4	20 - 25 - 28	31,05
		Full	45 - 50 - 52	21,86
3	120	1/2	8 - 10 - 15	49,64
		3/4	30 - 33 - 38	38,31
		Full	30 - 36 - 46	34,58

Pada pengujian dilahan sawah, Pada beban 40 kg dengan *power engine* $\frac{1}{2}$ putaran *thortel* gas dengan nilai kecepatan 27-32 dan 36 km/jam dan waktu yang ditempuh 29,75 detik. Pada *power engine* $\frac{3}{4}$ putaran *thortle* gas kecepatan 30-36 dan 46 km/jam dan waktu 27,22 detik dan *power engine* penuh (*full*), kecepatan 40-55 dan 65 km/h dan waktu 15,39 detik.

Pada beban 80 kg dengan *power engine* $\frac{1}{2}$ putaran *thortel* gas dihasilkan nilai kecepatan 15-19 dan 24 km/jam dan waktu yang ditempuh 39,91 detik. Pada *power engine* $\frac{3}{4}$ putaran *thortle* gas dengan kecepatan 20-25 dan 28 km/jam dan

waktu 31,05 detik dan pada *power engine* penuh (*full*) dengan kecepatan 45-50 dan 52 km/h dan waktu 21,86 detik.

Beban 120 kg dengan *power engine* $\frac{1}{2}$ putaran *thortel* gas, kecepatan 8-10 dan 15 km/jam, waktu yang ditempuh 49,64 detik. Pada *power engine* $\frac{3}{4}$ putaran *thortle* gas dengan kecepatan 30-33 dan 38 km/jam dan waktu 38,31 detik dan pada *power engine* penuh (*full*) dengan kecepatan 30-36 dan 46 km/h dan waktu 34,58 detik.



Gambar 4.13 Thortle Gas Pada Lahan Sawah $\frac{1}{2}$ (kiri), $\frac{3}{4}$ (tengah), Full (kanan)
(Sumber : Penelitian)

4.5 Analisis dan Pengolahan Data Hasil Uji

Dari data hasil awal pada pengujian, perlunya menganalisis serta pengolahan data sehingga dapat dijabarkan secara detail dan mudah untuk dipahami. Berikut analisis data yang diperoleh sebagai berikut,

4.5.1 Hasil Analisa dan Pengolahan Data Pada Lahan Kering

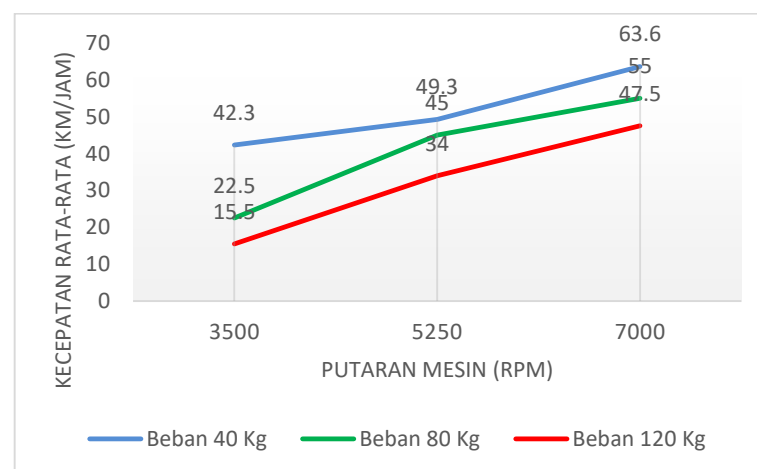
Pada tabel dibawah didapatkan besaran nilai pada setiap variabel antara lain *power engine* atau kecepatan pada mesin 2 tak dan hasil data ini berdasarkan literatur spesifikasi (buku panduan) mesin 2 tak yaitu 7000 rpm pada putaran maksimalnya, maka didapatkan $\frac{1}{2}$ dari putaran *thortle gas* adalah 3500 rpm, pada

putaran *thortle gas* $\frac{3}{4}$ adalah 5250 rpm dan pada putaran penuh (*full*) adalah 7000 rpm.

Tabel 4.3 Hasil Analisa dan Pengolahan Data Pada Lintasan Lahan Kering (Sumber : Penelitian)

NO	Beban (Kg)	Power engine (RPM)	Kecepatan rata-rata (km/h)	Waktu tempuh (detik)
1	Beban 40 Kg	3500	42,3	26,69
		5250	49,3	17,75
		7000	63,6	7,33
2	Beban 80 Kg	3500	22,5	39
		5250	45	25,22
		7000	55	20,2
3	Beban 120 Kg	3500	15,5	43,22
		5250	34	36,32
		7000	47,5	29,12

Pada data atau variabel kecepatan yang awalnya didapatkan hasil data yang bervariasi, pengolahan data ini dengan cara penjumlahan keseluruhan data dari nominal yang bervariasi dan hasil total di bagi (:) sesuai jumlah variasinya, hal ini dilakukan guna mendapatkan kecepatan rata-rata atau seperti ditunjukkan serta disajikan pada tabel 4.3 diatas.

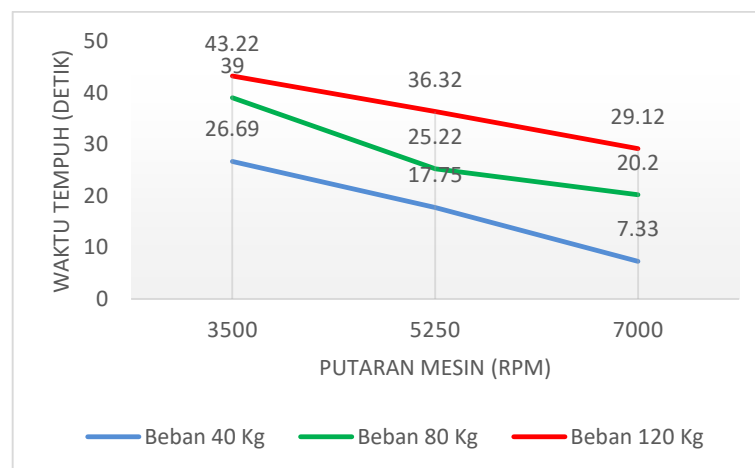


Grafik 4.1 Kecepatan Rata- Rata Roda Penggerak Pada Lahan Kering (Sumber : Penelitian)

Adapun kecepatan rata-rata yang didapatkan yaitu pada beban 40 kg dengan putaran mesin $\frac{1}{2}$ (3500 rpm) ialah 42,3 km/jam, pada putaran $\frac{3}{4}$ (5250 rpm) ialah 49,3 km/jam dan pada putaran penuh (7000 rpm) yaitu 63,6 km/jam.

Pada beban 80 kg dengan putaran mesin $\frac{1}{2}$ (3500 rpm) ialah 22,5 km/jam, pada putaran $\frac{3}{4}$ (5250 rpm) ialah 45 km/jam dan pada putaran penuh (7000 rpm) yaitu 55 km/jam.

Pada beban 120 Kg dengan putaran mesin $\frac{1}{2}$ (3500 rpm) ialah 15,5 km/jam, pada putaran $\frac{3}{4}$ (5250 rpm) ialah 34 km/jam dan pada putaran penuh (7000 rpm) yaitu 47,5 km/jam. Data yang diperoleh telah disusun serta disajikan pada grafik dibawah ini.



Grafik 4.2 Waktu Tempuh Roda Penggerak Pada Lahan Kering
(Sumber : Penelitian)

Pada grafik diatas menunjukkan waktu tempuh roda penggerak, pada beban 40 kg dengan *power engine* $\frac{1}{2}$ (3500 rpm) adalah 26,69 detik, *power engin* $\frac{3}{4}$ (5250 rpm) adalah 17,75 detik dan *power engin* penuh (7000 rpm) ialah 7,33 detik.

Pada beban 80 kg dengan *power engine* $\frac{1}{2}$ (3500 rpm) adalah 39 detik, *power engine* $\frac{3}{4}$ (5250 rpm) adalah 25,22 detik dan *power engine* penuh (7000 rpm) ialah 20,2 detik.

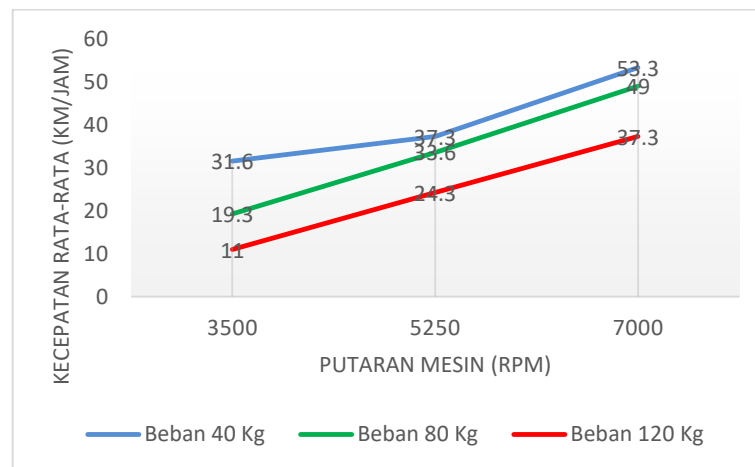
Dan pada beban 120 kg dengan *power engine* $\frac{1}{2}$ (3500 rpm) adalah 43,22 detik, *power engine* $\frac{3}{4}$ (5250 rpm) adalah 36,32 detik dan *power engine* penuh (7000 rpm) ialah 29,12 detik.

4.5.2 Hasil Analisa dan Pengolahan Data Pada Lahan Sawah

Tabel 4.4 Hasil Analisa dan Pengolahan Data Pada Lahan Sawah
(Sumber : Penelitian)

NO	Beban (Kg)	Power engine (RPM)	Kecepatan rata-rata (km/h)	Waktu tempuh (detik)
1	Beban 40 Kg	3500	31,6	29,75
		5250	37,3	27,22
		7000	53,3	15,39
2	Beban 80 Kg	3500	19,3	39,91
		5250	33,6	31,05
		7000	49	21,86
3	Beban 120 Kg	3500	11	49,64
		5250	24,3	38,31
		7000	37,3	34,58

Pada tabel 4.4 ini didapatkan besaran nilai pada setiap variabel antara lain *power engine* atau kecepatan pada mesin 2 tak, dan didapatkan $\frac{1}{2}$ dari putaran *thortle gas* adalah 3500 rpm, pada putaran *thortle gas* $\frac{3}{4}$ adalah 5250 rpm dan pada putaran penuh (*full*) adalah 7000 rpm.

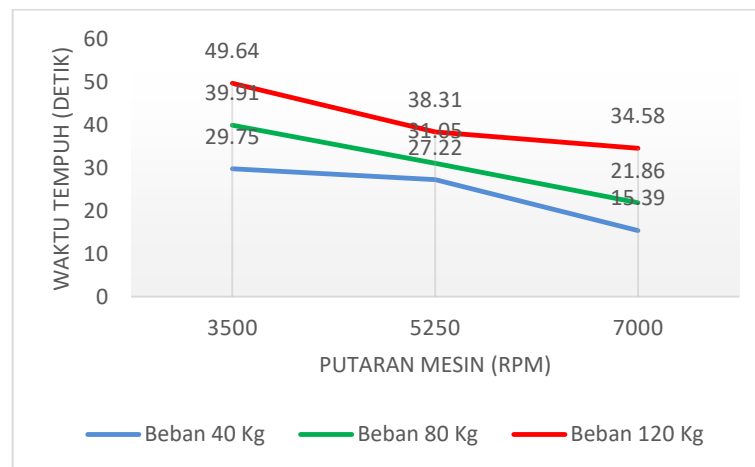


Grafik 4.3 Kecepatan Rata-Rata Roda Penggerak Pada Lahan Sawah
(Sumber : Penelitian)

Kecepatan rata-rata yang didapatkan pada beban 40 kg dengan putaran mesin $\frac{1}{2}$ (3500 rpm) ialah 31,6 km/jam, pada putaran $\frac{3}{4}$ (5250 rpm) ialah 37,3 km/jam dan pada putaran penuh (7000 rpm) yaitu 53,3 km/jam.

Pada beban 80 kg dengan putaran mesin $\frac{1}{2}$ (3500 rpm) ialah 19,3 km/jam, pada putaran $\frac{3}{4}$ (5250 rpm) ialah 33,6 km/jam dan pada putaran penuh (7000 rpm) yaitu 49 km/jam.

Pada beban 120 Kg dengan putaran mesin $\frac{1}{2}$ (3500 rpm) ialah 11 km/jam, pada putaran $\frac{3}{4}$ (5250 rpm) ialah 24,3 km/jam dan pada putaran penuh (7000 rpm) yaitu 37,3 km/jam.



Grafik 4.4 Waktu Tempuh Roda Penggerak Pada Lahan Sawah
(Sumber : Penelitian)

Pada grafik 4.4 diatas menunjukkan waktu tempuh roda penggerak, pada beban 40 kg dengan *power engine* $\frac{1}{2}$ (3500 rpm) adalah 29,75 detik, *power engin* $\frac{3}{4}$ (5250 rpm) adalah 27,22 detik dan *power engin* penuh (7000 rpm) ialah 15,39 detik.

Pada beban 80 kg dengan *power engine* $\frac{1}{2}$ (3500 rpm) adalah 39,91 detik, *power engin* $\frac{3}{4}$ (5250 rpm) adalah 38,31 detik dan *power engin* penuh (7000 rpm) ialah 21,86 detik.

Dan pada beban 120 kg dengan *power engine* $\frac{1}{2}$ (3500 rpm) adalah 49,64 detik, *power engin* $\frac{3}{4}$ (5250 rpm) adalah 38,31 detik dan *power engin* penuh (7000 rpm) ialah 34,58 detik.

4.6 Analisa Selisih Waktu Tempuh Berdasarkan Persentase (%)

Hasil analisa secara terlihat (grafik 4.2 dan grafik 4.4) data waktu tempuh (detik) dari kedua lintasan, bahwa pada lintasan lahan kering lebih cepat dalam mencapai jarak sejauh 50 meter. Adapun perbandingan serta penjabaran selisih waktu tempuh lintasan kering dan sawah sebagai berikut,

Tabel 4.5 Selisih Waktu Tempuh Berdasarkan Persentase (%).
(Sumber: Penelitian)

Peningkatan Selisih Waktu Tempuh Lintasan Kering Terhadap Lintasan Sawah Berdasarkan Persentase (%)					
NO	Beban (Kg)	Power engine (RPM)	Waktu/detik (Lahan Kering)	Waktu/detik (Lahan Sawah)	Persentase (%)
1	Beban 40 Kg	3500	26,69	29,75	10%
		5250	17,75	27,22	35%
		7000	7,33	15,39	52%
2	Beban 80 Kg	3500	39	39,91	2%
		5250	25,22	31,05	19%
		7000	20,2	21,86	8%
3	Beban 120 Kg	3500	43,22	49,64	13%
		5250	36,32	38,31	5%
		7000	29,12	34,58	16%

Pada hasil data yang didapat, pada beban 40 kg dan *power engine* 3500 rpm yaitu antara lahan kering dan sawah (26,69 - 29,75 detik) dihasilkan selisih 10% lebih cepat. Pada *power engine* 5250 rpm yaitu antara lahan kering dan sawah (17,75 - 27,22 detik) dengan selisih 35% dan pada *power engine* 7000 rpm yaitu antara lahan kering dan sawah (7,33 - 15,39 detik) dihasilkan selisih 52% .

Pada beban 80 kg dan *power engine* 3500 rpm yaitu antara lahan kering dan sawah (39 - 39,91 detik) dihasilkan selisih 2% lebih cepat. Pada *power engine* 5250 rpm yaitu antara lahan kering dan sawah (25,22 - 31,05 detik) selisih 19% dan pada *power engine* 7000 rpm yaitu antara lahan kering dan sawah (20,2 - 21,86 detik) dengan selisih 8%.

Pada beban 120 kg dan *power engine* 3500 rpm yaitu antara lahan kering dan sawah (43,22 - 49,64 detik) dihasilkan selisih 13% lebih cepat. Pada *power engine* 5250 rpm yaitu antara lahan kering dan sawah (36,32 - 38,31 detik) selisih

5% dan pada *power engine* 7000 rpm yaitu antara lahan kering dan sawah (29,12 - 34,58 detik) dengan selisih 16% lebih cepat.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil keseluruhan dalam penelitian ini yang telah dilakukan, penulis dapat mengamati serta menyimpulkan bahwa,

Pada hasil modifikasi serta desain ulang kebutuhan roda penggerak mesin panen padi mini dua lajur, dari tahap perencanaan atau desain (*software Solidwork 2013*) telah menghasilkan bentuk pada (gambar 4.3) dan spesifikasi sebagai berikut,

- Diameter roda penggerak : 21 cm
- Mesin penggerak : Mesin 2 tak 32 cc (7000 rpm/0,8 kW)
- Perbandingan/putaran rasio : 1/28
- Bahan roda : Besi baja
- Jumlah mata sirip : 12 buah/roda
- Panjang mata sirip : 14 cm
- Lebar mata sirip : 3,5 cm
- Sudut kemiringan sirip : 60°

Hasil perbandingan selisih waktu tempuh dalam nilai persentase (%) antara pengujian roda penggerak pada lintasan lahan kering dan lahan sawah. Didapatkan kesimpulan bahwa dilintasan lahan kering lebih meningkat atau lebih cepat dalam mencapai jarak lintasan 50 meter.

- Pada pembebanan 40 kg dengan *power engine* $\frac{1}{2}$ (3500 rpm) sebesar 10%, dengan *power engine* $\frac{3}{4}$ (5250 rpm) sebesar 35% dan pada *power engine* $\frac{3}{4}$ (7000 rpm) sebesar 52%.
- Pada pembebanan 80 kg dengan *power engine* $\frac{1}{2}$ (3500 rpm) sebesar 2%, dengan *power engine* $\frac{3}{4}$ (5250 rpm) sebesar 19% dan pada *power engine* $\frac{3}{4}$ (7000 rpm) sebesar 8%.
- Pada pembebanan 120 kg dengan *power engine* $\frac{1}{2}$ (3500 rpm) sebesar 13%, dengan *power engine* $\frac{3}{4}$ (5250 rpm) sebesar 5% dan pada *power engine* $\frac{3}{4}$ (7000 rpm) sebesar 16%.

5.2 Saran

Pada saat pengambilan data uji roda penggerak terdapat kendala yaitu memerlukan tenaga dorong awal guna membantu torsi awal untuk bergerak pada *power engine* $\frac{1}{2}$ dengan pembebanan 80 kg sampai dengan 120 kg pada kedua lintasan baik lintasan kering maupun lintasan sawah.

Jadi, penulis dapat menganalisis pada hasil penelitian ini bahwa roda penggerak mesin panen padi mini telah bekerja dengan baik dengan merekomendasikan pembebanan pada mesin panen padi mini yang ideal bagi roda penggerak mesin panen padi yaitu pada pembebanan minimal 40 kg dan maksimal 70 kg.

Pada hasil penelitian ini masih banyak kekurangan, perlunya pengembangan untuk penelitian selanjutnya. Melakukan perhitungan atau analisis slip pada roda penggerak atau penambahan teori-teori yang berhubungan dengan penelitian ini.

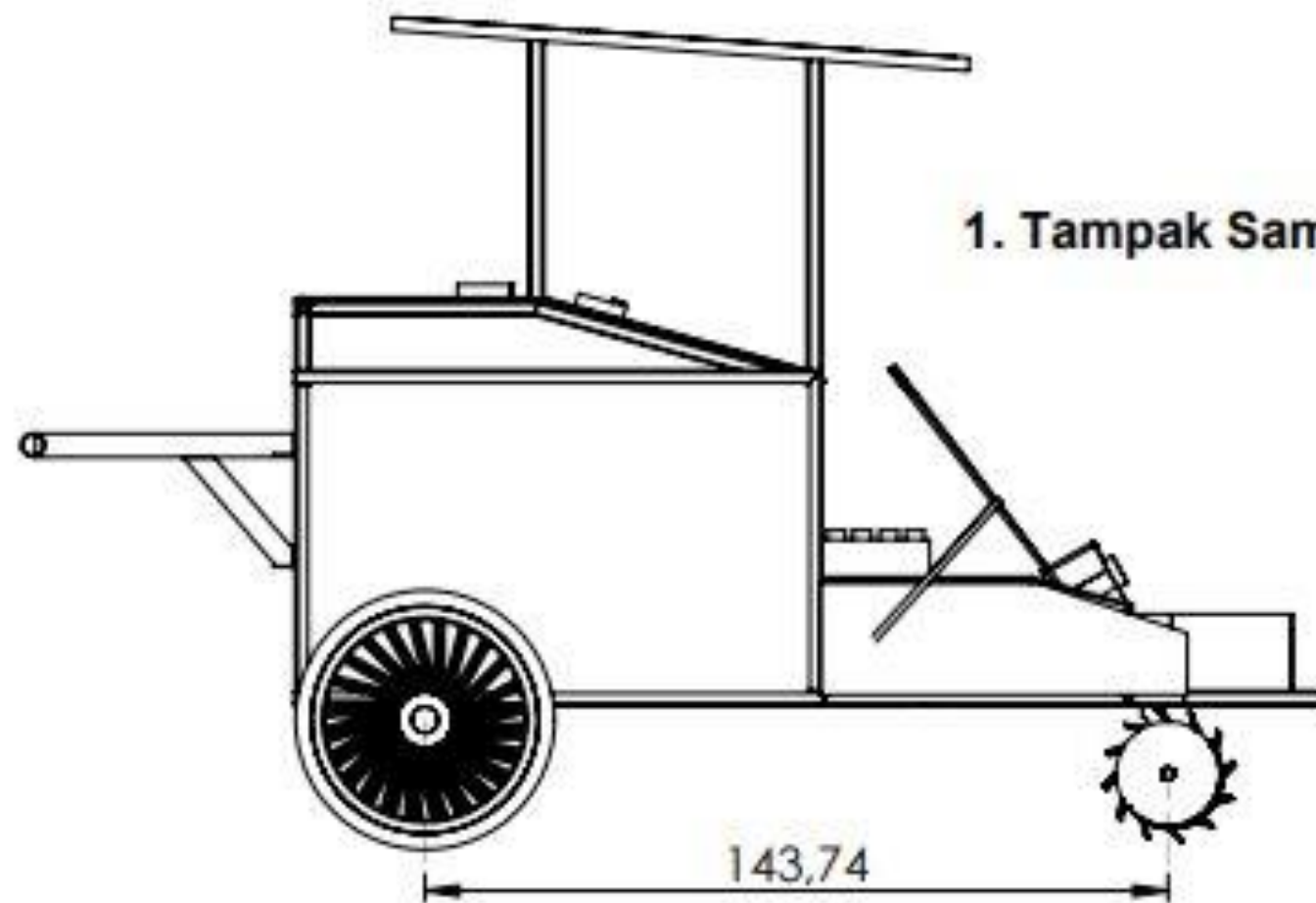
DAFTAR PUSTAKA

- Susanto, H., dkk. / Prosiding SNTTM XVIII, 9-10 Oktober 2019.
“KM22Modification of Two-lane Mini Rice Harvesting Machine”,
Meulaboh, Jurusan Teknik Mesin Universitas Teuku Umar, Hal 1-4.
- Andoko, A. 2008. *Budidaya Padi Secara Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tata Andika, 2018, *“Rancang Bangun Mesin Panen Padi Dua Lajur Dengan Motor Penggerak Tenaga 1 Panel Surya”*, Tugas Akhir Universitas Teuku Umar.
- Adiningsih, J. S.dan F. Agus.2005. *“Petunjuk Penggunaan Perangkat Uji Tanah Sawah (Paddy Soil Test Kit)”* Versi 1.0. Balai Besar Penelitian & Pengembangan Sumber daya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- MJ Hafsah, T Sudaryanto – 2004. *“Sejarah intensifikasi padi dan prospek pengembangannya”* Ekonomi Padi dan Beras Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Nia Puteri Handayani, Rahmanelli, Ratna Wilis, 2018. *“Strategi Bertahan Hidup Petani Penggarap Padi Sawah Di Nagari Tiku Selatan Kecamatan Tanjung Mutiara Kabupaten Agam”*, Program Studi Pendidikan Geografi, Padang, Jurnal Geografi Vol.7 No. 1.
- Hadrian Siregar, 1981. judul buku, *“Budidaya tanaman padi di Indonesia”* Universitas Michigan, Sastra Hudaya.

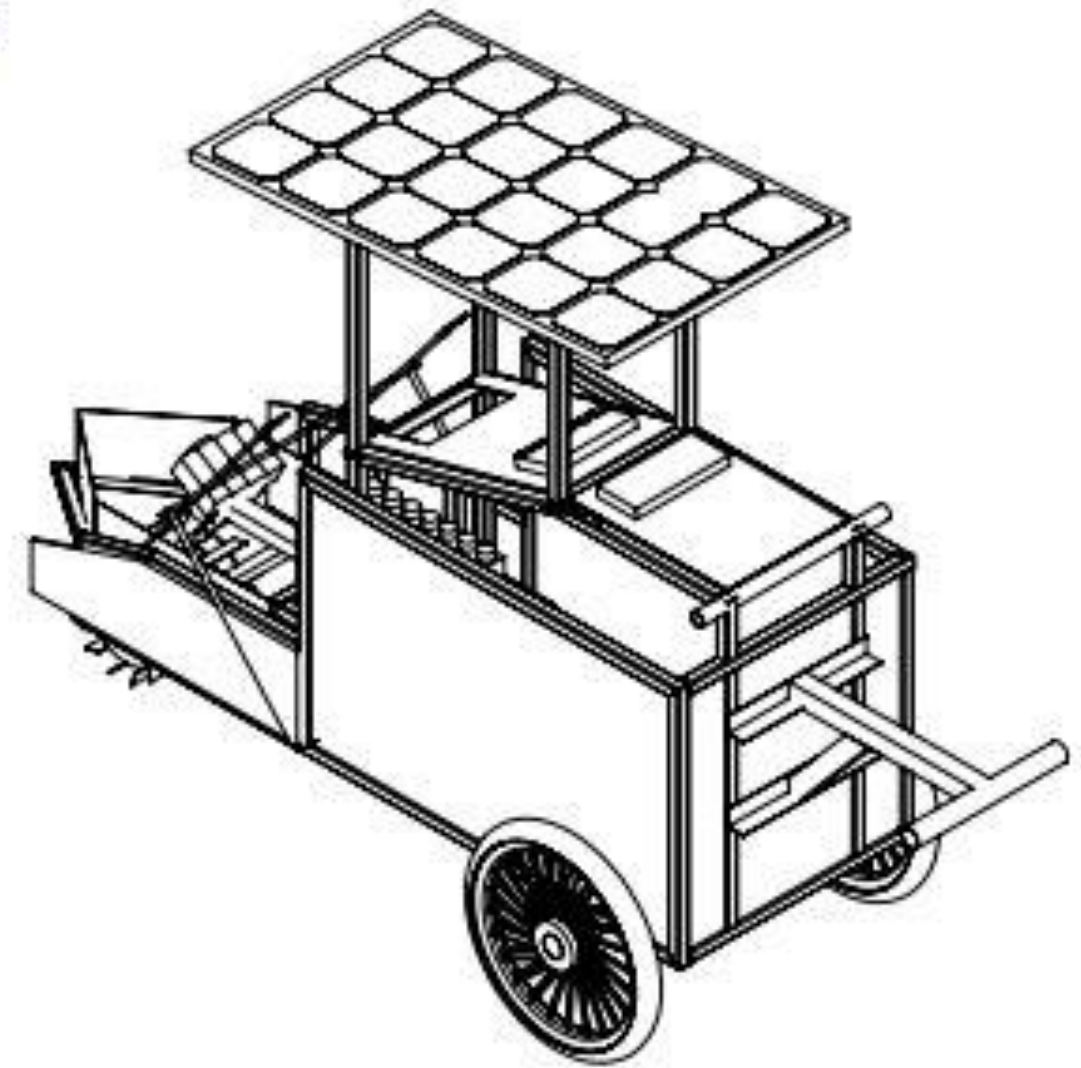
- Koes Sulitiadji, 2007. buku "*Alat dan Mesin (alsin) Panen dan Perontok Padi Di Indonesia*", Perekayasa Madya pada Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong,
- Anonim, 1986. "*Komisi Pengujian Alat dan Mesin Pertanian*", Departemen Pertanian.
- Koes sulistiadji dan H. K. Purwadaria, 2003. "*Petunjuk Operasional Mesin Perontol Biji-bijian (Thresher)*", dalam panduan Teknis Penanganan Pasca Panen Gabah. Japan Grain Inspection Association (KOKKEN). ODA PROJECT Improving Rice Distribution Asia. FOOD AGENCY JAPAN.
- Sutrian Adi, 2020. Tugas Akhir "*Desain Ulang Kebutuhan Daya Motor Listrik Mesin Panen Padi Mini*", Jurusan Teknik Mesin Universitas Teuku Umar, Meulaboh, Aceh.
- Eko Ardi Trianto, Aneu Yuliane, 2018. Jurnal "*Perancangan Sistem Informasi Pembayaran Abodemen Di Uptd Pasar Rajadesa*", Mahasiswa, Teknik Informatika STMIK DCI, Tasikmalaya, Vol 1. No. 1 (2018) 11 – 20.
- Sembodo, D. R. J. 2010. "*Gulma dan Pengelolaannya*", Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Moenandir, J. 1993. "*Persaingan Gulma dengan Tanaman Budidaya*". Ilmu Gulma Buku III. PT, Raja Grafindo Persada. Jakarta. Sastroutomo. 1990. "*Ekologi Gulma. Buku*", Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Ditayangkan pada tahun 2021, "*Mesin Combine Harvester Reaper-binder*", <https://www.pngwing.com/id/free-png-surfx>, riwayat dan waktu akses 24 April 2021, 0:45:49 WIB.

AGRITECH. 2014 “*Penentuan Parameter Desain Roda Besi Bersirip Melalui Pengukuran Tahanan Penetrasi Tanah Di Sawah*”, Vol. 34, No. 4, Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Jl. Pendidikan No. 37, Mataram.

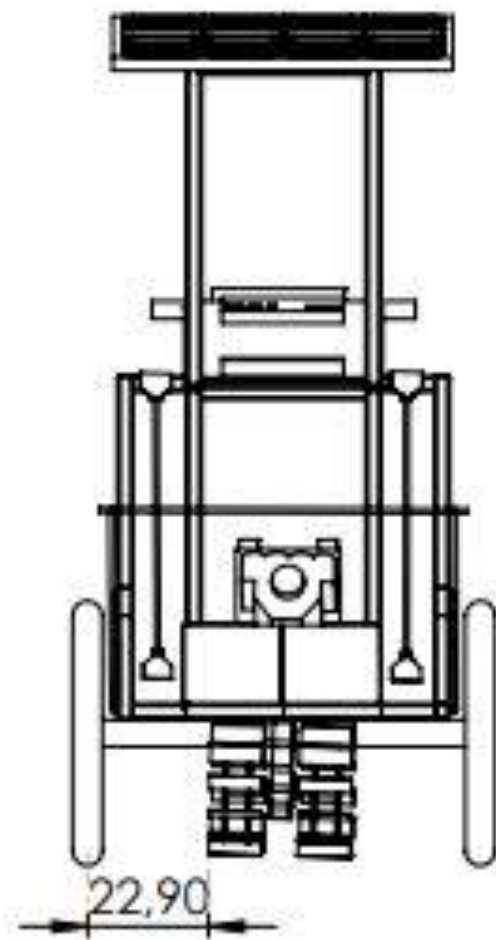
Radite P.A.S², Wawan Hermawan, Adhi Soembagijo³. 2008 “*Desain Dan Pengujian Roda Besi Lahan Kering Untuk Traktor 2- Roda*”, Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.



1. Tampak Samping



3. Tampak Isometrik



2. Tampak Depan

Nama Part : Desain Ulang Roda Penggerak Mesin Panen Padi Mini 2 Lajur	SKALA 1:20	Digambar	
Part Number : 1 - 3	A3	Dicheck	
Program Studi Teknik Mesin FT UTU	Satuan:cm		

BIODATA PENULIS



Makruf Efendi, anak dari pasangan Bapak Sardi dan Ibu Nurhidayah anak ke-1 dari 3 bersaudara, dilahirkan di Kacangan, Desa Karang Gading, Kecamatan Secanggang, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 08 Juni 1998. Riwayat pendidikan non formal Madrasah Diniyah Awaliyah (MDA) Kacangan (2006-2010), pendidikan formal (SD) SDN 056617 (2004-2010), SMP Swasta Muhammadiyah-10 Tanjung Tiga (2010-2013), SMK Swasta Putra Jaya Jabal Rahma Stabat (2013-2016) dan Perguruan Tinggi Universitas Teuku Umar (UTU) Meulaboh, Aceh Barat (2016-2021). Prestasi (peringkat raport) selama pendidikan non formal (MDA) kelas 4 peringkat 3. Prestasi pendidikan formal (SD) kelas 1 peringkat 1, kelas 2 peringkat 2, kelas 3 peringkat 3. (SMK) kelas 1 peringkat 8, kelas 2 peringkat 6, kelas 3 peringkat 7. Pengalaman Organisasi internal kampus, anggota pengurus Divisi HUMAS Himpunan Mahasiswa Mesin (HMM FT UTU) 2016-2017, anggota pengurus Divisi Informasi dan Komunikasi (HMM FT UTU) 2017-2018, Sekretaris Umum Majelis Permusyawaratan Mahasiswa (MPM UTU) 2020-2021. Organisasi Eksternal kampus, Himpunan Mahasiswa Islam (HMI-LK1) 2018, Ketua Umum Ikatan Mahasiswa Sumatera Utara (IMSU Aceh Barat) 2018-2019. Prestasi kompetisi, Juara 1 Desain Poster Nasional *Annual Industrial Competition* (ICON 2020). Akhir kata, terus berproses dan berkreatifitas nilai (IPK) bukan segalanya, tapi nilai perjalanan proses selama kuliah yang menentukan.