

TUGAS AKHIR
UJI KEMAMPUAN RODA PENGGERAK BERSIRIP PADA
MESIN PANEN PADI MINI DUA LAJUR PADA LINTASAN BIDANG
MIRING

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

Disusun Oleh:

MUHAMMAD YUSUF

NIM. 1605903010013

Bidang Studi Teknik Pembentukan Dan Material



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
2021

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mendapat kesempatan untuk menyelesaikan Penulisan proposal Tugas Akhir yang berjudul: **UJI KEMAMPUAN RODA PENGGERAK BERSIRIP PADA MESIN PANEN PADI MINI DUA LAJUR PADA LINTASAN BIDANG MIRING** Penulisan Proposal Tugas Akhir ini merupakan suatu kewajiban bagi mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Teuku Umar. Hal ini dimaksudkan juga agar mahasiswa mendapatkan gambaran yang berhubungan dengan 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 Prof. Jasman J.Ma`ruf, SE., MBA , selaku Rektor Universitas Teuku Umar.
2. Bapak Dr. Ir. M Isya, MT selaku Dekan Fakultas Teknik,, Universitas Teuku Umar.
3. Bapak Maudi Saputra, ST,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Teuku Umar
4. Bapak Herri Darsan, ST., MT. Selaku Sekertaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Teuku Umar

5. Bapak Herdi Susanto ST., MT Selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Joli Supardi, S.T., M.T, Selaku Dosen Penguji I
7. Bapak Masykur, S,Pd,. M.T, Selaku Dosen Penguji II
8. Kepada seluruh kawan-kawan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Dalam Penulis Proposal Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan baik dalam penulisan maupun hasil yang di capai belum maksimal oleh karna keterbatasan ilmu dan kekurangan kekurangan yang penulis miliki, semoga ada kiranya kritikan yang bersifat membangun untuk pelurusan isi proposal tugas akhir ini supaya lebih sempurna..

Akhir kalam penulis mengharapkan kiranya tulisan ini dapat bermanfaat baik bagi penulisan sendiri maupun pembaca.

Penulis

Muhammad Yusuf

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS.....	iii
PERNYATAAN ORIGINALITAS.....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	4

2.1 Sektor Pertanian	4
2.2 Pengertian Roda	5
2.3 Pengertian Perancangan	7
2.4 Teknologi Mesin Panen Padi	8
2.5 Penelitian terdahulu	9
2.6 Hasil Pengujian Roda Penggerak Pada Lahan Sawah	15
2.7 Roda Besi Traktor 2 Roda.....	17
2.8 Analisa Teknik Roda Besi Traktor 2 Roda	18
2.9 Bidang Miring.....	23
2.10 Rumus Usaha Dengan Sudut	24
BAB 3 METODELOGI PENELITIAN	26
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	26
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	26
3.3 Lintasan Bidang Miring	26
3.4 Pengambilan Data Awal Mesin dan Roda Penggerak	27
3.5 Pengambilan Data Kemampuan Roda Penggerak	28
3.6 Analisa Data Penelitian.....	28
3.7 Alat dan Bahan.....	29
3.8 Perhitungan Rasio Roda.....	32

3.9 Langkah Pelaksanaan Penelitian	33
3.10 Diagram Alir Penelitian	35
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Pengujian Roda Penggerak	36
4.2 Hasil Pengujian Roda Penggerak Pada Lintasan	40
4.3 Analisis Pengujian Roda Penggerak Pengolahan Data Hasil Uji	40
4.4 Analisis Perbandingan Pengujian Lintasan Bidang Datar Terhadap Bidang Miring	44
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN 1	48
LAMPRAN 2	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Womer	8
Gambar 2.2 Mesin Beberapa Tipe Mesin Reaper	9
Gambar 2.3 Gerak Jalan Mesin Menggunakan Sistem Dorong	10
Gambar 2.4 Mesin Potong Padi Dua Lajur	12
Gambar 2.5 Hasil Desain Roda Penggerak	13
Gambar 2.6 Mesin Weeder Gearbox	13
Gambar 2.7 Mesin 2 Tak 32 Cc	14
Gambar 2.8 Mesin Panen Padi Mini Sesudah Didesain Ulang	16
Gambar 2.9 Sirip Roda Standart (Kiri) Sirip Roda Lengkung (Kanan)	18
Gambar 2.10 Simulasi Roda Besi Yang Bekerja Pada Permukaan Tanah	19
Gambar 2.11 Jenis Roda Besi	20
Gambar 2.12 Roda Besi Protototipe Ideal (Kiri) Dan Protototipe Industry (Kanan)..	21
Gambar 3.1 Mesin Panen Padi Mini Dua Lajur	30
Gambar 3.2 Tacho Meter	30
Gambar 3.3 Spidometer Digital Speda	31
Gambar 3.4 Meteran Gulung	32
Gambar 3.5 Perbandingan Putaran Roda Penggerak	33
Gambar 3.6 Flowchart Penelitian	35
Gambar 4.1 Desain Lintasan Tanjakan	36
Gambar 4.2 Persiapan Lahan	37
Gambar 4.3 Persiapan Beban	38
Gambar 4.4 Pengkalibrasian Speedometer Digital	38

Gambar 4.5 Pengujian Roda Menggunakan Tachometer	39
Gambar 4.6 Pengujian Roda Penggerak Pada Lintasan	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Selisih Waktu Tempuh Berdasarkan Persentase (%).....	17
Tabel 2.2 Hasil Pengujian roda Besi.....	20
Tabel 4.1 Hasil Analisa dan Pengolahan Data Pada Lintasan	41

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 Hasil Pengujian Roda Besi Roker	21
Grafik 2.2 Hasil Pengujian Roda Besi Lahan Kering Prototip Industri	22
Grafik 4.1 Kecepatan Rata-rata Roda Penggerak	41
Grafik 4.2 Jarak Tempuh.....	42
Grafik 4.3 Waktu Tempuh	43

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Umumnya petani di Indonesia sudah menggunakan alat bantu untuk mengolah serta memanen padi di sawah mulai dari alat tradisional seperti sabit sampai alat canggih yang sudah menggunakan mesin sebagai penggeraknya seperti alat panen padi mini dua lajur. Pada mesin ini terdiri dari berbagai komponen utama sehingga alat dapat bekerja lebih optimal. Dari komponen utama tersebut terdapat komponen roda bersirip yang di gerakkan oleh mesin, roda yang digunakan tidak seperti roda-roda yang digunakan pada kendaraan seperti mobil dan motor pada umumnya dikarenakan medan yang di lalui adalah sawah atau tanah berlumpur dan basah, disini roda yang di gunakan pada alat pengolah sawah terbuat dari besi yang di beri sirip-sirip yang di desain khusus untuk medan tanah yang basah dan tidak rata seperti jalan menanjak dan menurun. Untuk model dan bentuk roda tersebut pun sudah banyak di rancang dengan model dan bahan khusus agar alat atau mesin yang di pakai dapat bekerja semakin efektif lagi.

Pada alat Mesin Panen Padi Dua Lajur proses perancangan roda besi bersirip kemiringan 60° dan sirip berjumlah 12 buah telah diaplikasikan pada konstruksi alat Mesin Panen Padi Mini Dua Lajur, pada pengujian terdahulu hanya menguji pada lintasan atau medan datar saja dengan beban alat 40 kg, 80 kg dan 120 kg dan ternyata alat berjalan dengan cukup baik, alat ini di produksi di LAB teknik mesin Universitas Teuku Umar, Aceh Barat (Makruf Efendi/konstruksi alat Mesin Panen Padi Mini Dua Lajur 2021).

Dari uraian di atas maka pada penelitian ini, kami akan menguji alat ini pada lintasan menanjak dan menurun pada areal persawahan yang ada di sekitaran kampus Universitas Teuku Umar. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan kinerja lapangan prototipe alat Mesin Panen Padi Dua Lajur roda besi bersirip di lintasan datar dengan lintasan menanjak dan menurun..

1.2 Rumusan masalah

Adapun rumusan masalah yang penulis uraikan yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana uji kemampuan roda penggerak bersirip pada mesin panen padi mini dua lajur pada lintasan bidang miring
2. Berapa perbandingan kinerja roda penggerak pada lintasan bidang datar dengan lintasan pada bidang miring.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam Proposal ini hanya dibatasi sebagai berikut:

1. Penulis hanya menguji kinerja roda penggerak pada alat potong padi di lintasan bidang miring
2. Penelitian ini hanya berfokus pada hasil perbandingan kinerja gerak roda penggerak pada lintasan bidang datar dengan lintasan pada bidang miring.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menguji performa serta kemampuan alat panen padi pada lintasan bidang miring
2. Mengetahui nilai spesifik dari kemampuan roda penggerak di lintasan bidang miring.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu bertujuan untuk mengkaji kinerja dari alat panen padi dua lajur meliputi kapasitas mesin, daya angkut dan kecepatan putaran (rpm) pada lintasan yang berbidang miring sedangkan kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat membantu para petani padi dalam memanen padi

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Sektor Pertanian

Jakarta – Badan Pusat Statistik (BPS) merilis pertumbuhan ekonomi Indonesia tumbuh positif 3,51 persen secara year on year (y-on-y). Pertanian tercatat sebagai salah satu sektor pertanian yang secara konsisten berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi, terutama selama masa pandemi. Pada triwulan III/2021 ini, sektor pertanian tumbuh 1,35 persen. Secara ekonominya, 66,42 persen PDB (Produk Domestik Bruto) berasal dari industri, pertanian, perdagangan, konstruksi, dan pertambangan, sebut Kepala BPS Margo Yuwono, saat konferensi pers secara daring, Jumat (05/11/2021) pagi. Berdasarkan catatan BPS tahun lalu, sektor pertanian disebut tetap mengalami pertumbuhan positif sebesar 16,24 persen secara quarter to quarter (q-to-q) dan 2,19 persen secara y-on-y di triwulan II/2020 saat awal pandemi berlangsung. Untuk pertumbuhan sektor pertanian kali ini, Margo mengutarakan kinerja positif subsektor perkebunan menjadi penopang utamanya. Tanaman perkebunan tembus 8,34 persen didorong peningkatan produksi beberapa komoditas perkebunan, seperti kelapa sawit, kopi, kakao, dan tebu, ungkapnya. Kinerja positif komoditas perkebunan pun turut menopang pertumbuhan industri pengolahan, terutama industri makanan dan minuman (mamin). Tercatat pertumbuhan industri mamin sebesar 3,49 persen turut didukung oleh peningkatan produksi CPO (crude palm oil/minyak sawit mentah) dan turunannya untuk memenuhi permintaan domestik dan luar negeri. Tren perbaikan ekonomi tidak hanya terjadi di Indonesia, tapi juga dunia. Margo mengungkapkan indikator Purchasing Managers Index (PMI)

global pada bulan Juli, Agustus, dan September 2021 mencapai lebih dari 50. Harga komoditas manakanan, seperti minyak kelapa sawit, cokelat, dan kopi di pasar internasional pada Triwulan III/2021 juga mengalami peningkatan baik secara q-to-q maupun y-on y, papar Margo. Membaiknya ekonomi dunia secara keseluruhan maupun beberapa mitra dagang Indonesia turut mendongkrak kinerja ekspor Indonesia, termasuk pertanian. Margo menyebutkan ekspor pertanian pada triwulan III/2021 mencapai 1,04 miliar dolar AS, atau meningkat 14,85 persen bila dibandingkan triwulan sebelumnya. Pada kesempatan terpisah, Kepala Biro Humas dan Informasi Publik Kementerian Pertanian (Kementan) Kuntoro Boga Andri turut menyoroti kondisi perekonomian nasional dan global yang terus memulih. Kuntoro berharap, pemulihan ekonomi global bisa turut mendorong peningkatan ekspor pertanian Indonesia. Selama pandemi, ekspor pertanian tetap tumbuh secara positif. Tentunya kita harapkan pemulihan perekonomian mitra-mitra dagang Indonesia bisa linier dengan peningkatan ekspor pertanian kita, sebutnya. Kementan, menurut Kuntoro, akan terus berupaya menjaga pertumbuhan sektor pertanian agar selalu positif dan menjadi penopang perekonomian Indonesia. (*Sektor Pertanian di Triwulan III 2021., Konsisten Tumbuh Berkontribusi terhadap Ekonomi Indonesia*)

2.2 Pengertian Roda

Roda adalah obyek berbentuk lingkaran, yang bersama dengan sumbu, dapat menghasilkan suatu gerakan dengan gesekan kecil dengan cara bergulir. Contoh umum ditemukan dalam penerapan dalam transportasi. Istilah roda juga sering digunakan untuk obyek-obyek berbentuk lingkaran lainnya yang berputar.

Perancangan adalah suatu proses yang kedua setelah proses perencanaan yang bertujuan untuk memperbaiki atau membuat produk baru untuk waktu yang akan datang. Perancangan juga termasuk suatu alat dalam metode teknik yang merupakan suatu aktivitas dengan maksud tertentu untuk pemenuhan kebutuhan manusia.

Untuk meningkatkan kemampuan traksi dan mengatasi masalah mobilitas alat pengolahan padi di lahan sawah diperlukan konsep baru dari roda besi bersirip yang digunakan. Dari penelitian yang telah dirintis sejak tahun 1996, mekanisme pada roda besi bersirip memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan roda karet, yaitu menghasilkan gaya angkat dan gaya tarik serta efisiensi yang tinggi. Roda dengan sirip memiliki plat-plat terbuat dari besi yang dapat bergerak, di mana plat sirip dapat dipertahankan pada sudut kemiringan dengan garis permukaan tanah tertentu selama perputarannya. Hermawan melakukan percobaan menggunakan model roda bersirip gerak berdiameter 47.7 cm dan lebar sirip 15 cm pada bak tanah yang berisi tanah basah. Secara umum, pada tingkat beban mendatar yang sama, roda bersirip kaku tenggelam lebih dalam pada tanah dibandingkan roda sirip gerak. Pada beban horizontal 100 – 250 N, di antara kedua jenis roda yang diuji, roda bersirip gerak menghasilkan efisiensi traksi yang paling tinggi, pengujian di sawah Percobaan Sawah Temuan baru tersebut telah diaplikasikan dalam perancangan roda besi bersirip gerak dengan sirip berpegas untuk digunakan di persawahan sentra produksi padi seperti Kabupaten Cianjur dan Subang (*Wawan Hermawan., Kinerja Roda Besi Bersirip Gerak Dengan Mekanisme Sirip Berpegas Vol.24 No 1 April 2010*).

2.3 Pengertian Perancangan

Perancangan adalah kegiatan awal dari usaha merealisasikan suatu produk yang keberadaannya dibutuhkan oleh masyarakat untuk meringankan hidupnya. Setelah perancangan selesai maka kegiatan yang menyusul adalah pembuatan produk. Kedua kegiatan tersebut dilakukan oleh dua orang atau dua kelompok orang dengan keahliannya masing-masing, yaitu perancangan dilakukan oleh tim perancang dan pembuatan produk oleh kelompok pembuatan produk (*Darmawan Harsokusoemo, H., Pengantar Perancangan Teknik (Perancangan produk), Edisi ke dua penerbit ITB. 2000*). Ada beberapa pengertian perancangan sistem menurut para ahli antara lain :

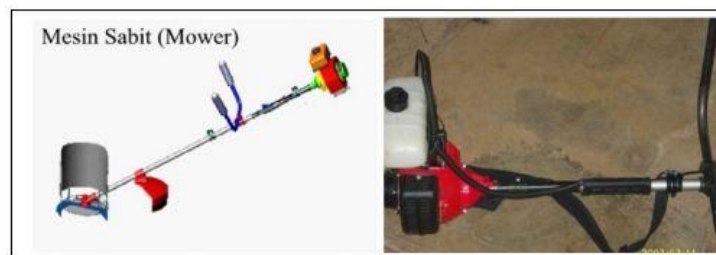
1. Menurut *Verzello / Jhon Reuter III* tahap analisis siklus pengembangan sistem :
Pendefinisian dari beberapa kebutuhan fungsional dan persiapan untuk merancang bangun implementasi dengan menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk.
2. Menurut *Jhon Birch & Gary Grudnitski* desain sistem dapat didefinisikan 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.

2.4 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.

2.4.1 Mesin *Mower*

Mesin sabit mower merupakan modifikasi dari mesin sejenis yang diproduksi di China 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 penggeraknya adalah enjin (*engine*) bensin 2 tak 2 HP 6000 rpm, berbahan bakar bensin campur. 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 2.1 Mesin *mower*

(Sumber : Koes Sulitiadji, 2007)

2.4.2 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*.



Gambar 2.2 Beberapa tipe mesin *reaper*

(Sumber: Koes Sulistiadji, 2007)

2.5 Penelitian Terdahulu

2.5.1 *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 2.3 Gerak Jalan Mesin Menggunakan Sistem Dorong

(Sumber : Penelitian Susanto,H., dkk./prosiding SNTTM XVII, 9-10 Oktober, 2019)

2.5.2 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.

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.



Gambar 2.4 Mesin Potong Padi Dua lajur

(Sumber: Adi Sutrian, 2020)

2.5.3 Uji Kemampuan Roda Penggerak Mesin Panen Padi Mini 2 Lajur

Pada penelitian ini terdapat tahap desain ulang mesin panen padi mini dua lajur terhadap penelitian sebelumnya mulai dari tata letak mesin dan juga penambahan roda penggerak beserta komponen pendukung lainnya di bagian depan alat. Untuk mesin penggerak sendiri disini menggunakan mesin potong rumput dengan mata pisau yang di modifikasi menggunakan mata pisau untuk rumput gulma yang telah dimodifikasi menjadi roda penggerak,

Uji fungsional dan elementer menunjukkan bahwa mesin potong padi dua lajur telah berfungsi dengan baik dengan kecepatan potong berbeda tergantung bobot yang di bawa.

Setelah didapatkannya hasil dari proses produksi desain. Dengan memodifikasi atau mendesain ulang pada bagian sistem gerak jalan dengan penambahan roda penggerak bertenaga 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 2.5 Hasil Desain Roda Penggerak

(Sumber : Penelitian)

Weeder gearbox adalah alat atau mata penyang rumput gulma yang memiliki beberapa fungsi diantaranya sebagai alat penyang rumput gulma dan penggemburan tanah. Sementara itu kegiatan pendangiran didefinisikan sebagai kegiatan yang dilakukan oleh para petani untuk menggemburkan lahan tanam, supaya proses transportasi air, nutrisi/unsur hara berlansung secara efektif dari akar ke seluruh bagian organ tanaman yang sedang di budidayakan. (Pandi N,M,Rancang Bangun Mesin Penyang Tanaman Menggunakan Gear Box UMSU,2020).



Gambar 2.6 *Weeder Gearbox*

(Sumber : Penelitian)

Adapun spesifikasi dari alat ini sebagai berikut,

- Berat total : 8 Kg

- Material : Besi Baja
- Diameter roda : 16,8 cm
- Panjang mata plat : 14 cm
- Tebal mata plat : 3 mm
- Sudut kemiringan mata plat : 60°
- Diameter Lubang Pipa : 26 mm

Mesin 2 Tak 32 cc Tanika Mesin ini berfungsi sebagai penggerak yang pada umumnya digunakan untuk penggerak mata babat rumput Arah Perputaran Pisau : Berlawanan arah jarum jam.



Gambar 2.7 Mesin 2 tak 32 cc

(Sumber: Penelitian)

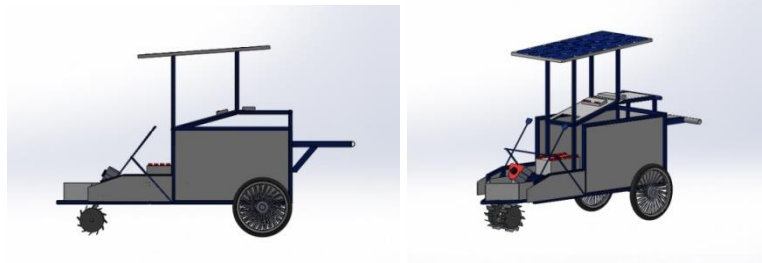
- Merk : Tanika
- Type : TNK 328 ER
- Mesin : 2-Tak, Piston Tunggal, Mesin Bensin Campur Oli 2T
- Kapasitas Silinder : 32.8 cc
- Kapasitas Bahan Bakar : 1.8 L

- 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

2.6. Hasil Pengujian Roda Penggerak Pada Lahan Sawah

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 : 60o



Gambar 2.8 Mesin panen padi mini sesudah didesain ulang

(Sumber: Makruf Efendi 2021)

Hasil perbandingan selisih waktu tempuh dalam nilai persentase (%) antara pengujian roda penggerak pada lintasan lahan kering dan lahan sawah (Bidang Datar). 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%.

Tabel 2.1 Selisih Waktu Tempuh Berdasarkan Persentase (%).

(Sumber: Makruf Effendi 2021)

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%

2.7 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*).

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

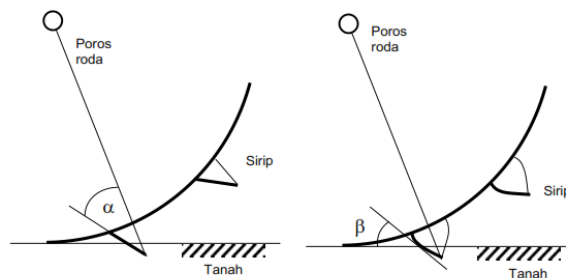
roda karet maupun roda besi umumnya hanya digunakan di lahan gembur (seperti pada kebun hortikultura) dan sawah.

Secara teori dengan mempelajari gerak dari sirip roda relatif terhadap tanah maka dapat diketahui lintasan bekas tapaknya saat roda masuk kedalam tanah dan saat 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).

2.8 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).

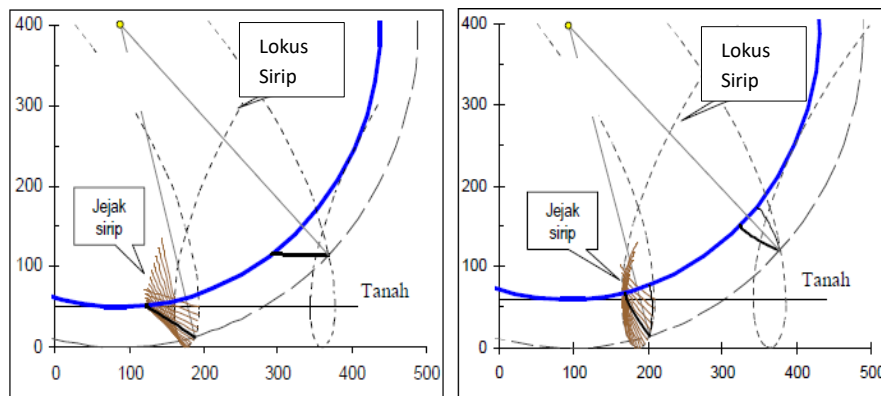
Pada roda besi standard, sirip roda berupa sirip lurus dengan sudut tetap α , sedangkan pada roda besi sirip lengkung desain kelengkungannya ditentukan dari garis singgung antara kurva sirip roda dengan permukaan tanah membentuk sudut β seperti ditunjukkan dibawah ini.



(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 prototipnya untuk diuji kinerjanya.

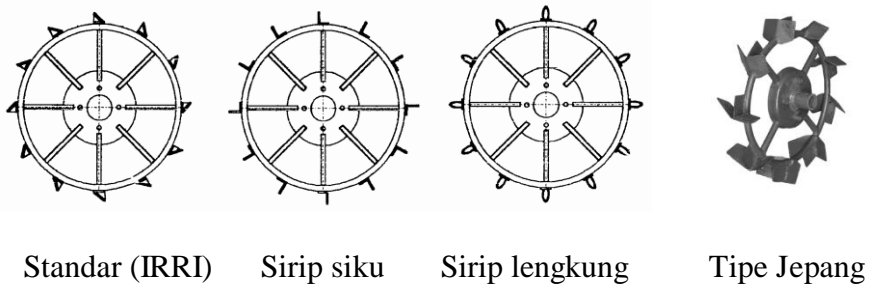


(a) sirip standar sudut $\alpha = 45$

(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

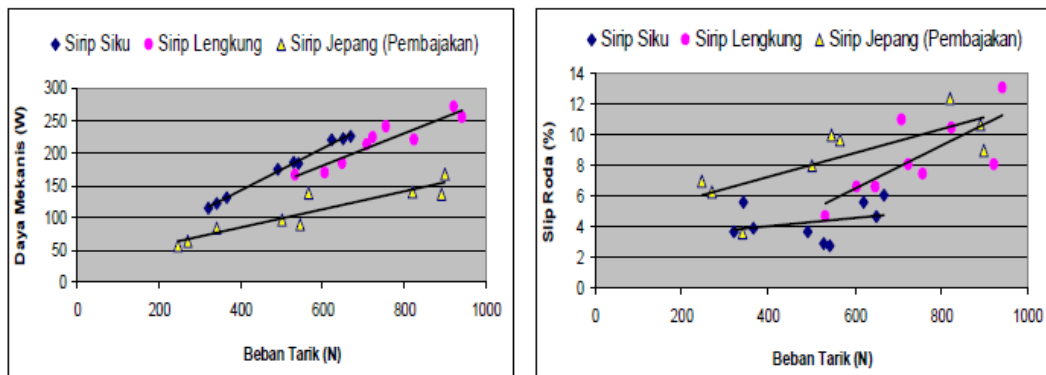
(Sumber : Radite P.A.S, Wawan Hermawan, Adhi Soembagijo. 2008)

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

Sumber (Sebastian, 2002)

Tipe Roda	Jumlah Siri	KL T (ha/jam)	KL E (ha/jam)	Efisiensi Lapang (%)	Slip Roda (%)	Ketenggalaan
Roda besi standar	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.
Roda besi sirip siku	1	0.032	0.018	55.3	8.	2.2
	1	0.030	0.017	55.5	11.0	3.1
	1	0.028	0.016	55.4	16.9	4.
Roda besi Sirip lengkung	1	0.032	0.018	55.7	8.	2.
	1	0.030	0.017	55.6	11.3	2.
	1	0.029	0.016	56.5	16.3	3.



Grafik 2.1 Hasil Pengujian Roda Besi Roker

(Sumber : Ferdian 2003)

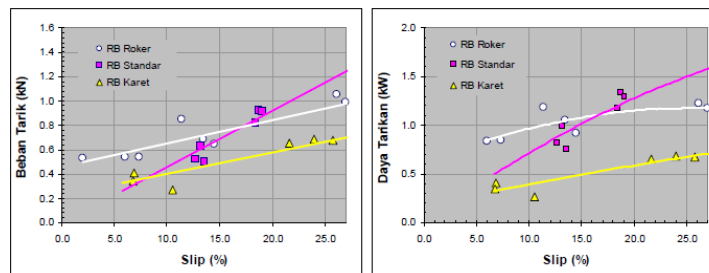
Dalam hasil pengujiannya, prototip industri dibuat oleh PT Metavisi Sentra Integra. Dalam pabrikasinya, prototip industri dari roda besi lahan kering ini mempunyai kelengkungan sirip roda yang mengalami distorsi dari bentuk idealnya. Kelancipan bagian ujung lebih tumpul dibandingkan dengan bentuk prototip 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 2.12 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.



Grafik 2.2 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.

2.9. Bidang miring

Bidang miring adalah suatu permukaan datar yang mempunyai suatu sudut, yang bukan sudut tegak lurus, terhadap permukaan horizontal.

Penerapan bidang miring bisa mengatasi hambatan besar dengan menerapkan gaya yang relatif lebih kecil melalui jarak yang lebih jauh daripada jika beban itu diangkat vertical Rumus bidang miring dibentuk dari perpaduan antara gaya kuasa, berat benda, tinggi, dan panjang bidang miring.

Secara matematis, rumus bidang miring yaitu:

$$F_k \times s = W \times h$$

Keterangan Rumus :

F_k = Gaya kuasa (N)

s = Panjang bidang miring (m)

W = Berat benda (N)

h = Tinggi bidang miring (m)

Dalam bidang miring berlaku

- a. Semakin curam suatu bidang miring, maka makin besar gaya yang diperlukan, akan tetapi jalan yang dilalui lebih pendek.
- b. Semakin landai bidang miring, maka semakin kecil gaya yang diperlukan, akan tetapi jalan yang dilalui lebih panjang.

Tujuan bidang miring, memperkecil usaha mempercepat pekerjaan meringankan pekerjaan

2.10 Rumus Usaha Dengan Sudut

Apabila gaya yang diberikan pada suatu objek membentuk sudut, maka persamaannya ialah sebagai berikut :

$$W = F \cos \theta \cdot s$$

Keterangan :

θ = besarnya sudut yang dibentuk gaya karena perpindahan. Nilai usaha yang dilakukan bisa berupa positif atau negatif. Hal ini tergantung arah gaya akan perpindahannya. Apabila gaya yang diberikan pada suatu objek berlawanan arah dengan perpindahannya, maka usaha yang dilakukan bernilai negatif. Sementara apabila gaya yang diberikan searah dengan perpindahan, maka objek tersebut memberikan usaha positif

2.11 Rumus Kecepatan, Jarak, Waktu

Pengertian Kecepatan ialah besaran yang menunjukkan seberapa cepat benda berpindah. Satuan Internasional dari Kecepatan yaitu m/s. Jarak adalah angka yang menunjukkan seberapa jauh suatu benda berubah posisi. Satuan Internasional dari Jarak yaitu meter (m). Waktu merupakan interval antara dua buah keadaan/kejadian, atau bisa merupakan lama berlangsungnya suatu kejadian. Satuan dari Waktu second sekon atau detik (s).

rumus kecepatan rata-rata

$$v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

Keterangan:

v = kecepatan rata-rata (m/s) x_2 = titik akhir (m)

t_1 = waktu awal (s) t_2 = waktu akhir (s)

x_1 = titik awal (m)

Rumus Kecepatan Sesaat.

Kecepatan sesaat suatu benda adalah kecepatan benda pada suatu waktu tertentu. Untuk menentukannya membutuhkan pengukuran jarak tempuh dalam selang waktu (Δt), misalnya 1/10 sekon atau 1/50 sekon. Secara matematis Rumus kecepatan sesaat bisa dinyatakan sebagai berikut.

$$v = \Delta x / \Delta t.$$

Keterangan:

v = kecepatan rata-rata (m/s) Δt = selang waktu (s)

Δx = perpindahan (m)

Rumus Kecepatan

Cara menghitung kecepatan yaitu jarak tempuh dibagi dengan waktu tempuh.

$$v = s / t$$

Rumus Waktu

Cara Menghitung waktu tempuh yaitu jarak tempuh dibagi dengan kecepatan.

$$t = s / v$$

Keterangan Rumus:

s = Jarak ditempuh (m, km)

t = Waktu tempuh (jam, sekon)

v = Kecepatan (km/jam, m/s)

BAB 3

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian dilakukan selama 3 bulan. Untuk mencapai target yang ditentukan yang diawali dengan studi literatur dan pekerjaan bahan persiapan bahan beserta segala sesuatu yang menyangkut teknis pelaksanaan dan penyusunan laporan ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Teuku Umar dan Laboratorium UF Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar .

3.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam menyelesaikan masalah yang diangkat, diperlukan data-data dalam rangka penyusunan Tugas Akhir ini. Dalam pengumpulan data penulis menggunakan (dua) metode yaitu :

a. Studi Literatur

Yaitu melalui buku-buku pedoman yang berkaitan dengan penelitian dan menggunakan Laman Website sebagai penunjang.

b. Persiapan Perangkat kerja

Yaitu dengan menyediakan peralatan serta bahan kerja yang difungsikan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan.

3.3 Lintasan Bidang Miring

Adapun beberapa lintasan yang akan di uji, yaitu lintasan dengan sudut tanjakan yang bervariasi. Mulai dari sudut 20°, 30° dan 40° untuk mencari ukuran bidang miring dapat di hitung menggunakan rumus Trigonometri $a = \tan \angle = \frac{b}{c}$

3.4 Pengambilan Data Awal Mesin dan Roda Penggerak

3.4.1 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, 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*.

3.4.2 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.

3.4.3 Pengambilan Data Roda Penggerak Menggunakan Tachometer

Pengambilan data menggunakan Tachometer berfungsi untuk alat pendukung sebelum dilakukan pengujian, yaitu sebagai pembaca kecepatan putaran roda yang di teruskan dari mesin penggerak dengan satuan rpm dan kemudian akan di uji kembali menggunakan alat ukur kecepatan speedometer sepeda cara penggunaan dari alat

ukur uni adalah dengan cara menandai pada sisi roda besi menggunakan potongan kertas agar dapat di baca oleh alat ukur ketika di uji.

3.4.4 Kalibrasi Alat Ukur Kecepatan

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 0659.

3.5 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 berbidang miring dengan ketinggian 50 cm.

3.6 Analisa Data Penelitian

Uji Performansi Pengujian performansi alat panen padi mini dua lajur dilakukan di areal sawah pada kondisi lahan yang kering. Pengujian ini dilakukan dengan cara menaikkan beban pada alat panen padi mini dua lajur . Skema uji kinerja traksi roda. Parameter yang diukur pada pengujian ini adalah:

- Tenaga tarik dihitung dengan persamaan (Liljehdal dkk., 1989): $T = v \times B$ dengan, T = Tenaga Tarik (Watt), v = kecepatan tempuh (m/det), dan B = beban tarik (N). Mekanisme pengujiannya adalah beban yang diangkat divariasikan pada 3 jenis pembebanan yaitu 40, 80, dan 120 Kg dan 3 jenis lintasan yaitu 20° , 30° , 40° dengan kecepatan maju konstan.
- Kecepatan maju dihitung dengan cara mengukur waktu tempuh alat pada ketinggian lintasan 50 cm pada saat operasi atau menggunakan persamaan berikut: $v = s/t$ dengan, v = kecepatan maju alat (m/s), s = jarak tempuh (m), dan t = waktu (detik).
- Data hasil pengujian diolah menggunakan Microsoft Excel dalam bentuk grafik perbandingan beban terhadap sudut kemiringan lintasan serta kecepatan mesin. Kemudian data tersebut dibandingkan dengan data pengujian sebelumnya.

3.7 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.7.1. Mesin Panen Padi Mini Dua Lajur.

Mesin panen padi mini dua lajur adalah terobosan alat yang dibuat untuk membantu petani dalam mengolah hasil panen padi



Gambar 3.1. Mesin Panen Padi Mini Dua Lajur

(Sumber: Penelitian 2021)

3.7.2. Tachometer

Tacho meter adalah suatu alat uji yang dibuat dan didesain untuk mengukur kecepatan putaran pada sebuah objek, seperti halnya dengan alat yang mengukur putaran mesin per menit (RPM) pada kendaraan bermotor. Kata “tachometer” berasal dari kata Yunani tachos yang berarti “kecepatan” dan metron yang berarti “untuk mengukur ketika melakukan penelitian.



Gambar 3.2. Tacho Meter

(Sumber: Penelitian 2021)

Alat pengukur putaran mesin yang biasa disebut dengan tachometer rpm ini sebelumnya dibuat dengan dial, jarum yang menunjukkan pembacaan saat ini dan

tanda-tanda yang menunjukkan tingkat yang aman dan berbahaya. Pada saat ini seiring dengan perkembangan teknologi, dikembangkan tachometer digital yang memberikan pembacaan numerik tepat dan akurat yang hasilnya ditampilkan pada layar LCD berupa angka.

3.7.3. Speedometer digital

Speedometer digital adalah alat pengukur kecepatan kendaraan darat yang dilengkapi dengan sistem digital, merupakan perlengkapan standar setiap kendaraan beroperasi di jalan. Speedometer digital berfungsi atau di gunakan sebagai penunjuk kecepatan dari alat yang akan di uji ketikan melaju



Gambar 3.3 : Speedometer Digital Sepeda

(Sumber : Penelitian 2021)

3.7.4. Meteran gulung

Meteran gulung adalah alat ukur yang di gunakan untuk mengukur suatu bidang datar secara praktis, pada peneitian ini alat meteran di gunakan untuk mengukur jarak yang di lalui oleh alat panen padi sewaktu di uji



Gambar 3.4 : Meteran Gulung

(Sumber : Penelitian 2021)

3.7.5. Cangkul

Cangkul dan sekop adalah alat yang di gunakan para petani untuk mengolah tanah dan lain lain di sini kami menggunakan cangkul untuk membuat sudut lintasan menanjak pada sawah lokasi penelitian.

3.8 Perhitungan Rasio Roda

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



Gambar 3.5 : Perbandingan Putaran Roda Penggerak

Sumber : Penelitian

3.9 Langkah Pelaksanaan Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam pelaksanaan pengujian ini adalah sebagai berikut:

3.9.1 Membuat lintasan bidang miring

Pada dasarnya areal persawahan berbentuk petak persegi dan berbentuk seperti kolam maka dari itu harus di buatnya lintasan khusus untuk membantu jalan naik dan turunnya alat panen padi mini dua lajur ini lintasan tersebut akan dibuat sendiri dari tanah yang di timbun menggunakan cangkul berbentuk bidang miring.

3.9.2 Pemasangan Alat Spidometer Dan Pengkalibrasian Pada Roda Penggerak

Spidometer yang di gunakan pada penelitian ini adalah spidometer yang biasa di gunakan pada kendaraan sepeda, spidometer ini mempunyai 2 komponen utama yaitu sensor gerak dan monitor digital, sensor gerak sendiri di tempakan pada roda penggerak sedangkan monitor digital di letakkan pada bagian atas alat bodi alat panen padi

3.9.3 Perhitungan Menggunakan Tachometer

Pada perhitungan untuk melihat ke akuratan dari speedometer sepeda yang di pasang di alat panen padi tachometer adalah salah satu alat yang berpengaruh dikarnakan alat ini bisa mendeteksi putaran yang di teruskan dari mesin penggerak cara penggunaan alat tacho adalah dengan cara menandai sisi roda penggerak dengan potongan kertas yang di tempelkan sebagai penanda titik awal gerak roda, setelah itu arahkan sensor pembaca pada sisi yang sudah di tandai tersebut, tekan tombol scan pada bagian kanan pada alat, hidupkan mesin panen padi dan akan di dapatkan hasil dari putaran roda yaitu 400 RPM.

3.9.4 Menyalakan Mesin Panen Padi Dua Lajur

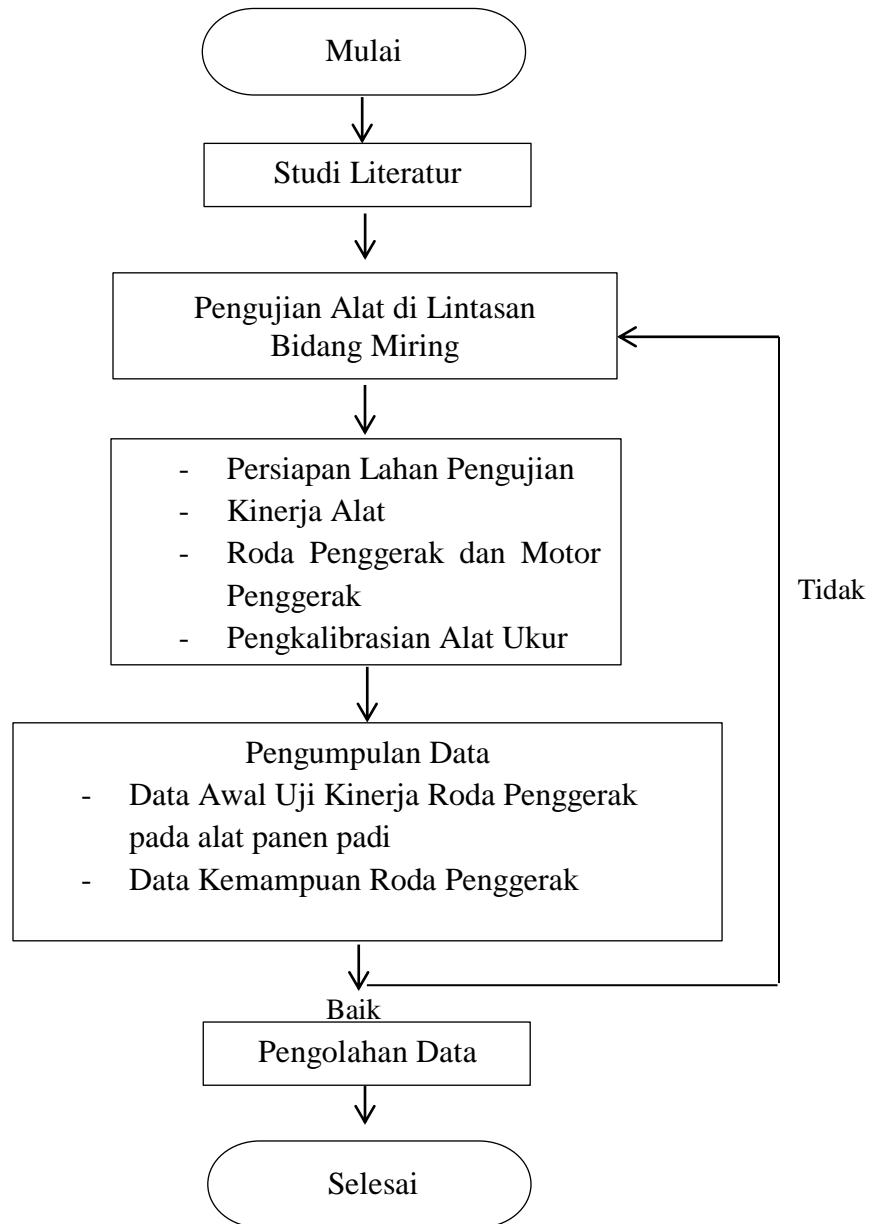
Disini mesin penggerak yang dipakai pada alat panen padi ini adalah mesin potong rumput dua tak yang sudah di modifikasi sesuai penggunaannya.

3.9.5 Menaikan beban pada alat panen padi mini dua lajur

Untuk bebang yang akan di pakai adalah pasir yang di masukkan kedalam karung dengan berat yang bervariasi mulai dari 40 Kg, 80 Kg, dan 120 Kg. kemudian beban akan di letakkan di dalam alat panen tersebut.

3.9. Diagram Alir Penelitian

Dalam penyelesaian penelitian tugas akhir ini, diperlukan data data dalam penyusunan penelitian ada beberapa langkah kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini, diantaranya sebagai berikut.



Gambar 3.6 *flowchart* penelitian

(Sumber : penelitian)

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

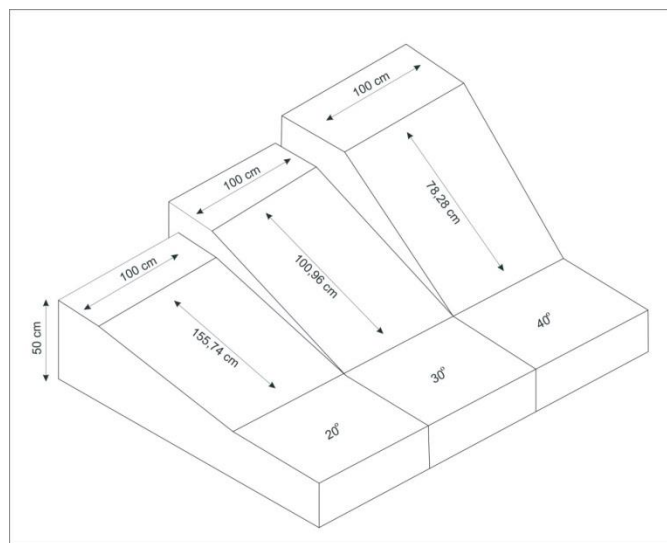
4.1. Pengujian Roda Penggerak

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

4.1.1 Persiapan Lintasan Bidang Miring dan Pengukuran jarak lintasan

Tahap ini dilakukan bertujuan sebagai objek utama dalam pengujian serta menjadi sampel uji, ada 3 lintasan yang dilakukan dalam pengujian roda penggerak ini antara lain lintasan bidang miring 20° , 30° dan 40° persiapan lintasan ini dilakukan di lahan persawahan praktikum fakultas pertanian Universitas Teuku Umar.

Pengukuran jarak lintasan adalah penentuan titik mulainya start pengujian alat sampai titik berhenti atau finis, pada masing masing lintasan di beri jarak dan ketinggian dari lintasan yaitu 50 cm terhitung dari dasar lintasan



Gambar 4.1 desain lintasan tanjakan

(Sumber : Penelitian)

Persiapan lintasan dibuat secara manual menggunakan cangkul, adapun spesifikasi dari lintasan yaitu :

Lintasan 20° = panjang lintasan 155,74 cm

= tinggi lintasan 50 cm

Lintasan 30° = panjang lintasan 100,96 cm

= tinggi lintasan 50 cm

Lintasan 40° = panjang lintasan 78,28 cm

= tinggi lintasan 50 cm



Gambar 4.2 Persiapan lahan

(Sumber : Penelitian)

4.1.3 Persiapan Beban

Pada bagian ini peneliti membuat beban yang terbuat dari pasir yang di masukan ke dalam karung dengan berat yang bervariasi mulai dari 40 kg, 80 kg dan 120 kg dan berikut pengaturan atau penimbangan serta penentuan berat dari objek beban.



Gambar 4.3 Persiapan Beban

(Sumber : Penelitian)

4.1.4 Pengkalibrasian 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 4.4 Pengkalibrasian Speedometer Digital

(Sumber : Penelitian, Lab. UF)

4.1.5. Pengkalibrasian Tachometer

Cara penggunaan alat tachometer adalah dengan cara, pertama menandai sisi roda penggerak dengan potongan kertas yang di tempelkan sebagai penanda titik awal gerak roda, setelah itu arahkan sensor pembaca pada sisi yang sudah di tandai tersebut, tekan tombol scan pada bagian kanan pada alat, hidupkan mesin panen padi dan akan di dapatkan hasil dari putaran roda yaitu 400 RPM.



Gambar 4.5 Pengujian Roda Menggunakan Tachometer

(Sumber : Penelitian 2021)

4.1.6 Pengkalibrasian Tachometer Dengan Speedometer Digital

Pengkalibrasian ini bertujuan untuk mengetahui angka kecepatan putaran dari roda penggerak ketika dilakukan pengujian, untuk pengkalibrasian ini dilakukan dengan cara membandingkan angka yang keluar dari masing-masing alat ukur dibawah ini adalah hasil dari pengujian menggunakan tachometer dan speedometer digital.

No	Posoisi gas	Speedometer	tachometer
1	Full	15,03 km/j	15,8 rmp
2	½	7,50 km/j	7,54 rpm

Dari hasil pengujian alat ukur di atas didapatkan bahwa antara kedua alat ukur telah sesuai dengan standart kecepatan kendaraan darat

4.2 Hasil Pengujian Roda Penggerak Pada Lintasan

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).

Pengujian roda penggerak dilakukan sebanyak 9 Kali pengujian dari setiap pengujian tersebut terdapai hasil yang bervariasi



Gambar 4.5 Pengujian Roda Penggerak Pada Lintasan

(Sumber : Penelitian, Lab. UF)

4.3 Analisis Pengujian Roda Penggerak 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,

Pada tabel dibawah didapatkan besaran nilai pada setiap variabel antara lain power engine atau kecepatan, waktu tempuh dan jarak yang mampu di lalui perlu diketahui berdasarkan literatur spesifikasi dalam buku panduan mesin 2 tak mampu bekerja hingga pada putaran maksimalnya yaitu 7000 rpm.

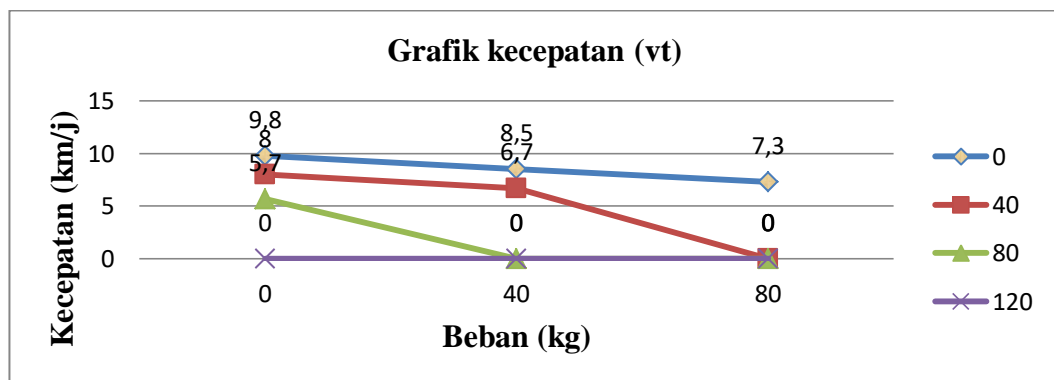
Tabel 4.1 Hasil Analisa dan Pengolahan Data Pada lintasan

(Sumber : Penelitian)

No	Jenis Pengujian	Beban (Kg)	Sudut Lintasan		
			20°	30°	40°
1	Kecepatan (Km/j)	0	9.8	8.5	7.3
		40	8.0	6.7	-
		80	5.7	-	-
		120	-	-	-
2	Waktu Tempuh (Detik)	0	2,90	3,19	3,81
		40	3,75	1,50	-
		80	2,63	-	-
		120	-	-	-
3	Jarak Tempuh (cm)	0	155,74	100,96	78,28
		40	155,74	35	-
		80	59	-	-
		120	-	-	-

Pada data atau variabel kecepatan didapatkan data yang bervariasi, pengolahan data ini diambil dengan cara memantau alat ukur yang peneliti gunakan yaitu spidometer digital, stopwatch dan meteran gulung.

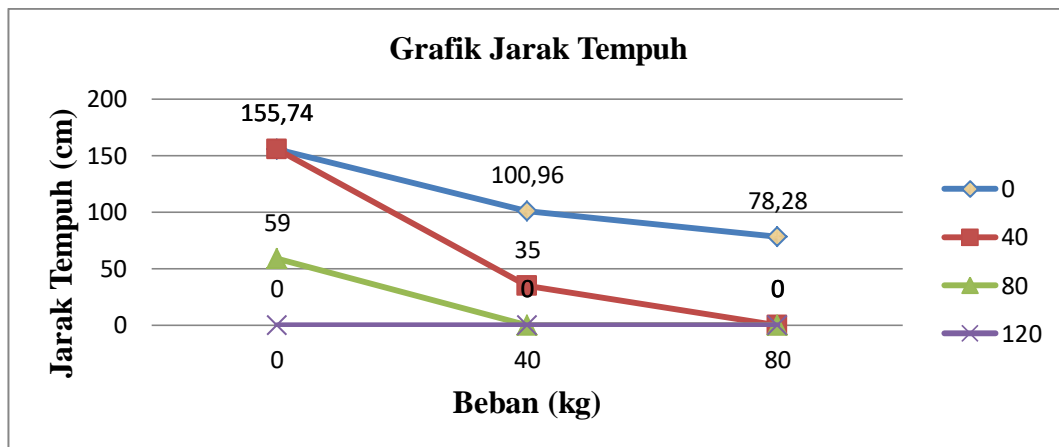
Dari table di atas maka kemudian data tersebut akan diolah dalam microsoft excel, hal ini dilakukan guna mendapatkan kecepatan rata-rata. Adapun pengolahan data tersebut tersaji dalam diagram di bawah ini.



Grafik 4.1 Kecepatan Rata- Rata Roda Penggerak

(Sumber : Penelitian)

Adapun kecepatan rata-rata yang didapatkan yaitupada beban 0 kg atau kosong dengan putaran mesin penuh (7000 rpm) dan sudut lintasan 20° ialah 89,7 km/jam, pada sudut lintasan 30° ialah 8,6 km/jam dan pada sudut lintasan 40° yaitu 7,3 km/jam. Pada beban 40 kg dengan putaran mesin penuh (7000 rpm) dan sudut lintasan 20° ialah 8.0 km/jam, pada sudut lintasan 30° ialah 6,7 km/jam dan pada sudut lintasan 40° yaitu 0 km/jam. Pada beban 80 kg dengan putaran mesin penuh (7000 rpm) dan sudut lintasan 20° ialah 5,7 km/jam, pada sudut lintasan 30° ialah 0 km/jam dan pada sudut lintasan 40° yaitu 0 km/jam dan Pada beban 120 Kg dengan putaran mesin penuh (7000 rpm) dan sudut lintasan 20° 30° sampai 40° ialah 0 km/jam.



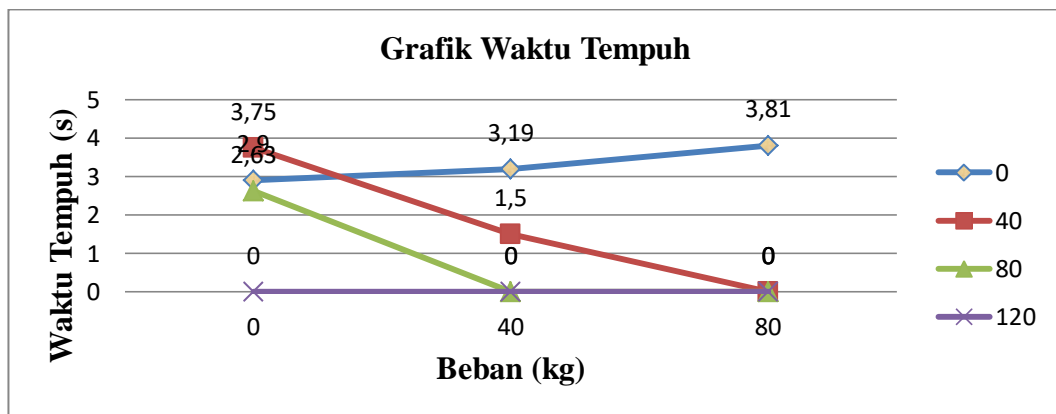
Grafik 4.2 Jarak Tempuh

(Sumber : Penelitian)

Pada grafik diatas menjelaskan besaran nilai variabel pada jarak tempuh kemampuan roda. Adapun jarak tempuh yang didapatkan yaitu pada beban 0 kg dengan putaran mesin penuh (7000 rpm) dan sudut lintasan 20° ialah 155.74 cm, pada sudut lintasan 30° ialah 100,96 cm dan pada sudut lintasan 40° yaitu 78,28 cm.pada beban 40 kg dengan putaran mesin penuh (7000 rpm) dan sudut lintasan 20° ialah 155.74 cm, pada sudut lintasan 30° ialah 35 cm dan pada sudut lintasan

40° yaitu 0 cm. Pada beban 80 kg dengan putaran mesin penuh (7000 rpm) dan sudut lintasan 20° ialah 59 cm, pada sudut lintasan 30° ialah 0 km/jam dan pada sudut lintasan 40° yaitu 0 cm dan Pada beban 120 Kg dengan putaran mesin penuh (7000 rpm) dan sudut lintasan 20° 30° sampai 40° ialah 0 cm

Pada grafik dibawah ini menjelaskan besaran nilai variabel pada waktu tempuh kemampuan roda



Grafik 4.3 Grafik Waktu Tempuh

(Sumber : Penelitian)

Adapun waktu tempuh yang didapatkan yaitu pada beban 0 kg dengan putaran mesin penuh (7000 rpm) dan sudut lintasan 20° ialah 2,90/s, pada sudut lintasan 30° ialah 3,19/s dan pada sudut lintasan 40° yaitu 3,81/s. Pada beban 40 kg dengan putaran mesin penuh (7000 rpm) dan sudut lintasan 20° ialah 3.75/s, pada sudut lintasan 30° ialah 2.63/s dan pada sudut lintasan 40° yaitu 0 km/jam. Pada beban 80 kg dengan putaran mesin penuh (7000 rpm) dan sudut lintasan 20° ialah 1.50/s, pada sudut lintasan 30° ialah 0 /s dan pada sudut lintasan 40° yaitu 0 /s dan Pada beban 120 Kg dengan putaran mesin penuh (7000 rpm) dan sudut lintasan 20° 30° sampai 40° ialah 0 /s

4.4 Analisis Perbandingan Pengujian Lintasan Bidang Datar Terhadap Bidang Miring

Hasil analisa secara terlihat (Tabel 2.1 dan Tabel 4.1) data waktu tempuh (detik) dari kedua lintasan, bahwa pada lintasan bidang datar lebih cepat dan dapat di katagorikan lebih mampu dalam pengujiannya, dengan membawa beban yang sama terhadap pengujian lintasan bidang miring yaitu 40 kg 80 kg dan 120 kg . Adapun perbandingan serta penjabaran selisih waktu tempuh lintasan kering dan sawah sebagai berikut pada lintasan bidang datar mesin dapat beroperasi dengan baik pada beban 70 kg hingga 90 kg saja sedangkan pada lintasan bidang miring alat ini tidak dapat bekerja maksimal dikarnakan banyak faktor yang harus di benahi pada alat tersebut mulai dari pemilihan mesin dan juga pemodelan mesi ini sendiri

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian dan dilanjutkan dengan pengolahan data pada bab 4 tentang pengujian roda penggerak pada alat potong padi di lintasan bidang miring dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penerapan roda penggerak bersirip pada mesin panen padi mini dua lajur tidak dapat dioprasi dengan baik pada lintasan berbidang miring, di karenakan daya putaran mesin terlalu kecil.
2. Nilai spesifik dari kemampuan roda penggerak di lintasan bidang miring yaitu

No	Jenis Pengujian	Beban (Kg)	Sudut Lintasan		
			20°	30°	40°
1	Kecepatan (Km/j)	0	9.8	8.5	7.3
		40	8.0	6.7	0
		80	5.7	0	0
		120	0	0	0
2	Waktu Tempuh (Detik)	0	2,90	3,19	3,81
		40	3,75	1,50	0
		80	2,63	0	0
		120	0	0	0
3	Jarak Tempuh (cm)	0	155,74	100,96	78,28
		40	155,74	35	0
		80	59	0	0
		120	0	0	0

3. Adapun perbandingan kinerja roda penggerak pada lintasan bidang datar dengan lintasan pada bidang miring yaitu
 - Pada pembebanan 0 kg dengan *power engine* (7000 rpm) sebesar 70%
 - Pada pembebanan 40 kg dengan *power engine* (7000 rpm) sebesar 52%.

- Pada pembebanan 80 kg dengan *power engine* (7000 rpm) sebesar 16%.
- Pada pembebanan 120 kg dengan *power engine* (7000 rpm) sebesar 0%.

5.2 Saran

Berikut ini adalah beberapa saran penulis pada penelitian ini :

1. Alat panen padi mini dua lajur yang telah di modifikasi serta di desain ulang pada bagian roda penggerak ini masih terdapat kekurangan dalam pemilihan motor penggeraknya, sehingga alat panen padi mini dua lajur dengan motor penggerak 2 tak ini hanya bisa di gunakan pada lintasan datar saja dan tidak di rekomendasikan pada lintasan yang berbidang miring .
2. Diharapkan untuk pengembangan Alat panen padi mini dua lajur selanjutnya agar memakai motor penggerak yang bertenaga lebih besar lagi.

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.
- Wawan Hermawan.,Kinerja Roda Besi Bersirip Gerak Dengan Mekanisme Sirip Berpegas Vol.24 No 1 April 201)
- Darmawan Harsokusoemo, H., Pengantar Perancangan Teknik (Perancangan produk), Edisi ke dua penerbit ITB. 2000.
- 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 Yulianeu, 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 aktu 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.

lampiran 1





LAMPIRAN 2

