

LAPORAN TUGAS AKHIR
DESAIN RODA SIRIP LENGKUNG TRAKTOR RODA DUA
UNTUK PENGOLAHAN TANAH PADA LAHAN KERING



Disusun oleh :
Fariq Aqil Setiawan
NIM 07.14.19.006

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

PROPOSAL TUGAS AKHIR
DESAIN RODA SIRIP LENGKUNG TRAKTOR RODA DUA
UNTUK PENGOLAHAN TANAH PADA LAHAN KERING

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

Disusun oleh :
Fariq Aqil Setiawan
NIM 07.14.19.006

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

2022

**HALAMAN PENGESAHAN
UJIAN TUGAS AKHIR**

Judul : Desain Roda Sirip Lengkung Traktor Roda Dua
Untuk Pengolahan Tanah Pada Lahan Kering
Nama : Fariq Aqil Setiawan
Nim : 07.14.19.006
Program Studi : Teknologi Mekanisasi Pertanian
Jenjang : Diploma Tiga (D III)

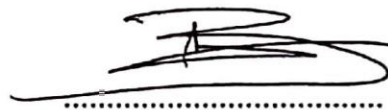
Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi DIII Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI).

Serpong, 5 Agustus 2022

1. Penguji I

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

Tanda Tangan



2. Penguji II

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

Tanda Tangan



3. Penguji III

Dr. Mardison S, S.TP., M.Si
NIP. 199793282005011003

Tanda Tangan



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



Athoillah Azadi, S.TP., M.T
NIP : 198311022 201101 1 007

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul : Desain Roda Sirip Lengkung Traktor Roda Dua Untuk
Pengolahan Tanah Pada Lahan Kering
Nama : Fariq Aqil Setiawan
Nim : 07.14.19.006
Program Studi : Teknologi Mekanisasi Pertanian
Jenjang : Diploma Tiga (D III)

Menyetujui:

Pembimbing I



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

Pembimbing II



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

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian
Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia,



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

Direktur,
Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia,



Dr. Muhariza, S.TP, M.Si.
NIP. 197911212008011007

Tanggal Lulus: Serpong, 10 Agustus 2022

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fariq Aqil Setiawan
NIM : 071419006
Judul Tugas Akhir : Desain roda sirip lengkung traktor roda dua untuk pengolahan tanah pada lahan kering

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

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Serpong, 5 Agustus 2022
Yang membuat Pernyataan,



Fariq Aqil Setiawan
NIM. 071419006

DESAIN RODA SIRIP LENGKUNG TRAKTOR RODA DUA UNTUK PENGOLAHAN TANAH PADA LAHAN KERING

Fariq Aqil Setiawan

Mahasiswa Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian, Politeknik Enjiniring
Pertanian Indonesia (PEPI)

Abstrak

Penggunaan mesin traktor tangan untuk pengolahan tanah di lahan pertanian sangat populer. Namun, tanah yang padat sebagai akibat dari pengolahan menggunakan traktor ban karet di lahan merupakan hal yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Kekurangan ini dapat diatasi dengan cara memperkecil dampak pemadatan tanah dengan menggunakan sirip roda besi. Penelitian ini bertujuan untuk membuat desain roda TR2 bentuk sirip lengkung untuk lahan kering dengan menentukan massa dan material bahan menggunakan *software Solidwork* dan menentukan dimensi roda sirip lengkung menggunakan perhitungan yang sudah ditetapkan. Metode yang dilakukan meliputi pemilihan konsep roda, pembuatan roda secara manual, pembuatan roda menggunakan *software Solidwork* dan pembuatan simulasi roda. Diperoleh hasil desain roda dengan massa 22731,05 gram (22 kg) dan volume 2890,4 cm³ menggunakan material bahan AISI 1020 atau sama dengan CK22. Dimensi roda dengan diameter rim sebesar 680, jarak antar rim 160 mm, jumlah jari – jari 8 buah, jarak antar sirip 183 mm dengan ketebalan sirip sebesar 4 mm.

Kata Kunci : Roda, desain, lahan kering, sirip, simulasi

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Desain Roda Sirip Lengkung Traktor Roda Dua Untuk Pengolahan Tanah Pada Lahan Kering” dengan baik. Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Muharfiza, S.TP., M.Si selaku Direktur Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia
2. Athoillah Azadi, S.TP., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian sekaligus Pembimbing II
3. Bagus Prasetia, S.TP., M.P. selaku Pembimbing I
4. Kedua orang tua yang selalu mendukung baik moril maupun materil, dan
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.

Demikian Tugas Akhir ini, Penulis menyadari bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat di harapkan, apabila terdapat hal-hal yang semestinya diperbaiki. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat umumnya bagi pembaca dan khususnya bagi penulis.

Serpong, 05 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Tugas Akhir.....	2
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Pengertian Desain dan Perancangan.....	3
2.2. Traktor	3
2.3. Komponen Traktor Tangan	5
2.4. Macam – Macam Roda Traktor.....	8
2.4.1. Roda Ban Karet	8
2.4.2. Roda Besi	8
2.5. <i>Draft</i> Spesifik	10
2.6. Struktur Tanah.....	11
2.7. <i>Lahan kering</i>	11
2.8. <i>Software SolidWork</i>	12
BAB III METODOLOGI TUGAS AKHIR.....	13
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir	13
3.2. Alat dan Bahan yang Digunakan.....	13
3.3. Diagram Alir.....	13
3.4. Metode Pengumpulan Data	14
3.5. Metode Pengambilan Data	15
3.6. Metode Analisis Desain Roda	15
3.6.1. Perhitungan diameter rim.....	15
3.6.2. Menentukan jarak spasi sirip.....	16

3.6.3.	Penentuan jarak antar rim roda dan jari jari	16
3.6.4.	Menentukan ketebalan sirip	16
3.6.5.	Menentukan ketenggelaman roda	16
3.7.	Metode Simulasi.....	16
3.7.1.	<i>Motion Simulation</i>	16
3.7.2.	<i>Stress analysis</i>	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		18
4.1	Analisis Desain Roda	18
4.1.1.	Perhitungan diameter rim	18
4.1.2.	Menentukan jarak spasi sirip.....	18
4.1.3.	Penentuan jarak antar rim roda dan jari – jari	18
4.1.4.	Menentukan ketebalan sirip	19
4.1.5.	Menentukan ketenggelaman roda	19
4.1.6.	Penentuan material bahan	19
4.2	Pembuatan Desain Roda Secara Manual	20
4.3	Desain Roda Menggunakan Solidwork.....	21
4.3.1.	Desain Kerangka	21
4.3.2.	Desain Sirip	21
4.3.3.	Desain roda sirip lengkung.....	21
4.4	Simulasi Desain	22
4.4.1.	<i>Motion Simulation</i>	22
4.4.2.	<i>Stress analysis</i>	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		25
DAFTAR PUSTAKA		26
LAMPIRAN.....		29

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Komposisi baja AISI 1020	19
Tabel 4. 2 Spesifikasi roda sirip lengkung	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Traktor besar	4
Gambar 2.2. Traktor mini	4
Gambar 2.3. Traktor tangan	5
Gambar 2.4. <i>Engine</i> traktor roda dua	5
Gambar 2.5. Kerangka traktor roda dua.....	6
Gambar 2.6. Transmisi traktor roda dua	6
Gambar 2.7. Unit <i>control</i> traktor roda 2	7
Gambar 2.8. Unit rem.....	7
Gambar 2.9. Unit roda.....	8
Gambar 2.10. Roda ban karet TR2	8
Gambar 2.11. Roda besi tipe IRRI	9
Gambar 2.12. Roda besi sirip siku	9
Gambar 2.13. Roda besi sirip lengkung	10
Gambar 2.14. Roda besi sirip tipe jepang	10
Gambar 2.15. Logo <i>SolidWorks</i>	12
Gambar 3.1. Diagram alir.....	14
Gambar 4.1. Desain manual roda sirip lengkung lahan kering	20
Gambar 4.2. Desain kerangka menggunakan <i>software SolidWork</i>	21
Gambar 4.3. Desain sirip menggunakan <i>software SolidWork</i>	21
Gambar 4.4. Desain roda sirip lengkung menggunakan <i>software SolidWork</i>	21
Gambar 4.5. <i>Motion</i> simulasi menggunakan <i>SolidWork</i>	22
Gambar 4.6. Simulasi tegangan bahan percobaan pertama	22
Gambar 4.7. Simulasi tegangan bahan percobaan kedua	23
Gambar 4.8. Simulasi tegangan bahan percobaan ketiga.....	23
Gambar 4.9. Simulasi <i>displacement</i> percobaan pertama	23
Gambar 4.10. Simulasi <i>displacement</i> percobaan kedua.....	24
Gambar 4.11. Simulasi <i>displacement</i> percobaan ketiga.....	24

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara agraris dimana pertanian merupakan salah satu kegiatan yang sangat menunjang kehidupan masyarakat. Pada kehidupan saat ini pertanian banyak digeluti oleh masyarakat kecil maupun masyarakat tingkat menengah. Tidak dapat dipungkiri bahwa penggunaan alat mesin pertanian khususnya traktor sudah marak digunakan karna harganya yang murah dan mudah untuk digunakan.

Penggunaan mesin traktor tangan untuk pengolahan tanah di lahan pertanian sangat populer. Tanah yang padat sebagai akibat dari pengolahan menggunakan traktor ban karet di lahan merupakan hal yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Kekurangan ini dapat diatasi dengan cara memperkecil dampak pemadatan tanah dengan menggunakan sirip roda besi.

Hambatan lain yang dihadapi dalam penggunaan Traktor Roda Dua (TR2) di lahan kering di Indonesia antara lain: a) tahanan tarik (*draft*) pengolahan tanah di lahan kering di Indonesia umumnya tinggi (*draft* spesifik $> 0.7 \text{ kg/cm}^2$), dan b) kemampuan tarik traktor roda dua dengan roda ban karet atau roda besi sirip standar kurang memadai untuk pekerjaan membajak tanah di lahan kering (Radite, 2008)

Roda karet memiliki traksi yang baik bila digunakan di lahan basah atau gembur. Namun, roda ini memiliki kelemahan yaitu cepat aus bila digunakan di lahan kering. Sedangkan roda besi standar tipe IRRI (*International Rice Research Institute*) yang dijual bersama traktor hanya digunakan untuk lahan sawah. Apabila digunakan di lahan kering mempunyai kelemahan yaitu cengkramannya yang kurang kuat dan berat

Pengembangan lebih lanjut perlu dilakukan dengan membuat “Desain Roda Sirip Lengkung Traktor Roda Dua untuk Pengolahan Tanah pada Lahan Kering” dan mengetahui lebih dalam mengenai apa saja yang diperlukan dalam mendesain roda untuk lahan kering.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses mendesain roda sirip lengkung untuk lahan kering pada traktor roda 2 menggunakan *SolidWork*
2. Bagaimana menentukan dimensi roda sirip lengkung

1.3 Batasan Masalah

Dalam pelaksanaan tugas akhir ini ada beberapa batasan masalah yang telah ditentukan, agar pelaksanaan tugas akhir atau penelitian ini lebih terarah dan sistematis, antara lain:

1. Kegiatan yang dilakukan hanya sebatas menentukan dimensi roda
2. Desain prototipe roda
3. Simulasi prototipe roda

1.4 Tujuan Tugas Akhir

1. Membuat desain roda TR2 bentuk sirip lengkung untuk lahan kering dengan menentukan massa dan material bahan menggunakan *software SolidWork*
2. Menentukan dimensi roda sirip lengkung TR2 agar lebih optimal
3. Menentukan kekuatan roda dengan melakukan simulasi beban

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari perencanaan dan pembuatan desain roda sirip lengkung untuk lahan kering adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa mampu mendesain roda sirip lengkung untuk lahan kering
2. Mahasiswa mampu mempelajari konsep desain seperti analisis dimensi dan perhitungan
3. Petani mampu membuat sendiri roda sirip lengkung untuk lahan kering dari desain yang sudah di buat
4. Industri mampu memproduksi bahan komponen dan membantu petani dalam proses usaha taninya

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Desain dan Perancangan

Desain adalah kegiatan merencanakan sesuatu yang bersifat fungsional dalam rangka menyelesaikan masalah tertentu agar mempunyai nilai lebih dan bermanfaat bagi penggunaanya.

Menurut Oxford, (2022) desain adalah suatu denah atau gambar yang dibuat untuk menunjukkan rupa dan fungsi atau cara kerja suatu bangunan, pakaian, atau benda lain sebelum dibuat.

Kata “desain” merupakan kata baru yang di Indonesiakan dari bahasa Inggris (*Design*). Namun dalam perkembangannya kata “desain” menggeser makna kata “rancang” karena kata tersebut tidak dapat mewadahi kegiatan, keilmuan, keluasan dan pamor profesi atau kompetensi desainer (Sachari, 2000)

2.2. Traktor

Traktor adalah kendaraan yang didesain secara spesifik untuk keperluan traksi tinggi pada kecepatan rendah, atau untuk menarik implemen yang digunakan dalam pertanian. Instrumen pertanian umumnya digerakkan dengan menggunakan kendaraan ini, ditarik ataupun didorong.

Kata traktor diambil dari bahasa latin, *trahere* yang berarti "menarik". Ada juga yang mengatakan traktor merupakan gabungan dari kata *traction motor*, yaitu motor yang menarik. Awalnya dipakai untuk mempersingkat penjelasan "suatu mesin atau kendaraan yang menarik bajak, untuk menggantikan istilah "mesin penarik" (*traction engine*). Instrumen pertanian bermesin pertama adalah mesin portabel pada tahun 1800-an, yaitu mesin uap yang bisa digunakan untuk mengendalikan instrumen mekanis pertanian. Sekitar tahun 1850, mesin penarik dikembangkan dari mesin tersebut, dan digunakan secara luas di pertanian. Traktor pertama adalah mesin bajak bermesin uap. (WIKIPEDIA, 2021)

Adapun menurut Balitbangtan, (2019) Traktor dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu:

1. Traktor besar

Traktor besar dicirikan sebagai traktor yang mempunyai dua buah poros roda (beroda empat atau lebih), panjangnya berkisar 2650 - 3910 mm, lebar berkisar 1740 - 2010 mm dan dayanya berkisar 20 - 120 HP.



Gambar 2.1. Traktor besar

(Sumber: RonaldPlett, 2018)

2. Traktor mini

Traktor ini merupakan traktor yang mempunyai dua buah poros roda (beroda empat), sesuai dengan namanya maka ukuran traktor ini relatif lebih kecil, yaitu mempunyai panjang berkisar 1790 - 2070 mm, lebar berkisar 995 - 1020 mm, berat 385 - 535 kg, dan daya berkisar 12,5 - 20 HP.



Gambar 2.2. Traktor mini

(Sumber: Shengyuan, 2004)

3. Traktor tangan

Merupakan traktor pertanian yang hanya mempunyai sebuah poros roda (beroda dua). Traktor ini berukuran panjang berkisar 1740 - 2290 mm,

lebar berkisar 710 - 880 mm dan dayanya berkisar 6 - 10 HP. Sebagai daya penggerak utamanya menggunakan motor diesel silinder tunggal.



Gambar 2.3. Traktor tangan

(Sumber: Quick, 2021)

Alat ini tidak akan bekerja dengan baik tanpa komponen-komponen yang melekat seperti bajak singkal (*luku*), *puddler* (gelebek), *leveler* (*garu*), bajak piringan, bajak *rotary* atau bajak *subsoil*.

2.3. Komponen Traktor Tangan

Traktor roda dua atau traktor tangan (*hand tractor*) adalah mesin pertanian yang dapat dipergunakan untuk mengolah tanah dan pekerjaan pertanian lain yang implementnya digandengkan/dipasang di bagian belakang mesin.

Adapun komponen traktor tangan menurut (Politanikoe, 2014) diantaranya:

1. Tenaga penggerak (*Engine*)

Dipakai untuk menggerakkan/menarik peralatan pengolah tanah. Biasanya, motor yang digunakan mempunyai satu silinder dengan dari 3 – 12 HP



Gambar 2.4. *Engine* traktor roda dua

(Sumber: Ku Fei, 2022)

2. Unit Kerangka

Kerangka merupakan tempat kedudukan motor penggerak, unit transmisi dan bagian traktor lainnya.



Gambar 2.5. Kerangka traktor roda dua

(Sumber: Saamjember, 2022)

Daya motor penggerak diteruskan ke roda traktor melalui putaran poros engkol ke kopling utama melalui sabuk V. Kopling utama meneruskan daya tersebut ke susunan roda gigi transmisi untuk menggerakkan poros roda dan PTO atau bahagian/alat lain yang bergerak.

3. Gigi transmisi

Gigi berfungsi memindahkan tenaga/putaran dari motor ke bagian/alat – alat lain yang bergerak. Putaran gigi dapat diubah dengan menggunakan kopling dan perubahan putaran (gas), dan lain-lain

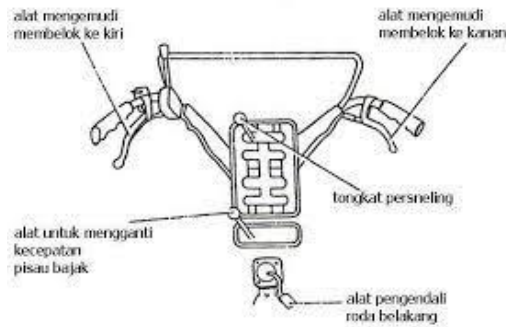


Gambar 2.6. Transmisi traktor roda dua

(Sumber: Yanmar, 2012)

4. Unit Control

Unit control adalah alat-alat control yang dipasang pada traktor, seperti alat untuk menghidupkan, mematikan motor, mengubah putaran motor, mengubah gigi dan lain-lain.

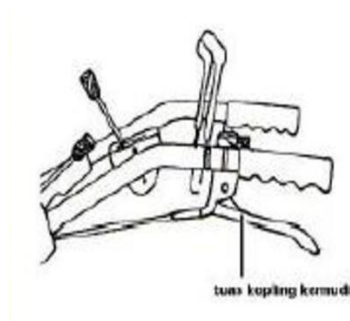


Gambar 2.7. Unit *control* traktor roda 2

(Sumber: Hartanto, 2018)

5. Unit rem

Traktor dilengkapi dengan unit rem untuk keselamatan kerja. Unit rem biasanya merupakan rangkaian dari kopling.

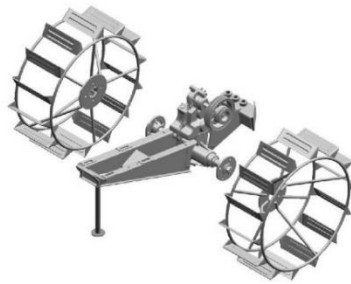


Gambar 2.8. Unit rem

(Sumber: Hartanto, 2018)

6. Unit roda

Bagian ini terdiri dari roda/ban dan bagian lain yang menjalankan traktor. Ban dapat berupa ban karet maupun roda besi dengan berbagai tipe dan ukuran.



Gambar 2.9. Unit roda
(BMB Group, 2016)

2.4. Macam – Macam Roda Traktor

2.4.1. Roda Ban Karet

Ban adalah bagian penting dari kendaraan darat, dan digunakan untuk mengurangi getaran yang disebabkan ketidakrataan permukaan jalan, melindungi roda dari aus dan kerusakan, serta memberikan kestabilan antara kendaraan dan tanah untuk meningkatkan percepatan dan mempermudah pergerakan (Wikipedia, ban, 2022)



Gambar 2.10. Roda ban karet TR2
(Sumber: Alibaba, 2022)

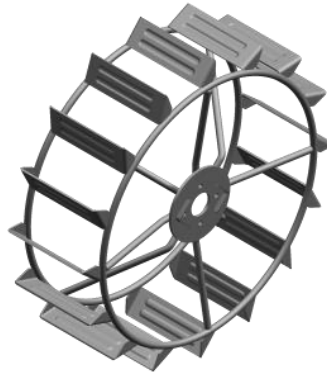
2.4.2. Roda Besi

Menurut (Radite, 2008) roda besi traktor tangan dibagi menjadi beberapa bagian, diantaranya:

1. Roda Besi tipe IRRI (*International Rice Research Institute*)

Roda Besi tipe IRRI atau Roda besi standar biasanya dijual bersama traktor tangan. Roda ini cocok untuk pekerjaan pengolahan tanah di lahan basah atau gembur, sedangkan pekerjaan di lahan kering jenis roda ini kurang

tepat karena tidak memberikan efek cengkeraman yang optimal, sehingga daya traksinya sangat terbatas



Gambar 2.11. Roda besi tipe IRRI

(Sumber: Quick, 2021)

2. Roda Besi Sirip Siku

Roda ini biasanya digunakan pada traktor mini untuk menggemburkan tanah pada lahan basah. Ketenggelaman sirip pada roda ini berkisar antara 2 – 4 cm.



Gambar 2.12. Roda besi sirip siku

(Sumber: SAAM, 2018)

3. Roda Besi Sirip Lengkung

Roda ini memiliki cengkraman yang lebih kuat terhadap tanah dengan kondisi lahan kering dibandingkan dengan roda sirip siku maupun roda tipe IRRI



Gambar 2.13. Roda besi sirip lengkung
(Sumber: Setiabudi, 2017)

4. Roda Besi Tipe Jepang

Roda tipe ini sangat cocok pada kondisi lahan di Negara Jepang dan Thailand



Gambar 2.14. Roda besi sirip tipe jepang
(Sumber: Radite, 2008)

2.5. *Draft Spesifik*

Draft spesifik tanah merupakan sifat mekanik tanah yang sangat terkait dengan besarnya gaya untuk mengolah tanah tersebut, yang selanjutnya akan menentukan besarnya daya (*power*). *Draft* spesifik juga dapat diartikan besarnya gaya ke arah *horizontal* yang digunakan untuk memotong tanah tiap satu satuan luas penampang potongan tanah. Pengertian satu satuan luas adalah tiap satu unit kedalaman pengolahan tanah dan satu unit lebar pengolahan tanah. (Santosa, 2006).

Menurut Radite (2009), Tahanan tarik (*draft*) pengolahan tanah di lahan kering di Indonesia umumnya tinggi (*draft* spesifik > 0.7 kg/cm²) sedangkan di negara – negara seperti Jerman dan Jepang memiliki tahanan tarik yang lebih rendah (*draft* spesifik < 0,7 kg/cm²).

2.6. Struktur Tanah

Struktur tanah adalah susunan komposisi partikel tanah dari lapisan terbawah hingga permukaan. Partikel ini terdiri dari pasir, debu, batuan kerikil, batuan padat serta tanah liat dan terbentuk secara alami. Bahan organik didalamnya masih saling terkait satu sama lain dan susunan partikel tersebut dibedakan pada setiap tingkatnya. Kondisi tersebut menyebabkan setiap kedalaman lapisan tanah memiliki bentuk, sifat, ukuran dan komponen yang berbeda (Prospeku, 2021).

Struktur tanah juga memiliki jenis-jenisnya yang berbeda, seperti berikut:

- Remah atau *Crumb* adalah sebuah kondisi dimana tanah terlihat sedikit kering karena kurang mendapat air hujan
- Butiran atau *Granular* adalah sebuah kondisi dimana tanah berbentuk membulat, mempunyai banyak sisi dan tidak terlalu kering
- Gumpal, Sebuah Kondisi tanah membulat dengan sudut yang tajam
- Struktur Tiang, sebuah kondisi tanah mempunyai sumbu vertikal lebih panjang daripada horizontal
- Struktur *prismatic*, tanah ini juga mempunyai sumbu vertikal yang lebih Panjang dari pada horizontal, hanya saja bagian atas tanah tidak membulat
- Lempeng atau *platy* adalah kondisi tanah dengan sumbu vertikal lebih pendek dari pada sumbu horizontal dan akan tampak seperti lempengan tanah

2.7. Lahan kering

Struktur tanah lapisan olah pada tanah kering adalah *granular* sampai membulat, berukuran halus sampai sedang dengan tingkat perkembangan yang masih lemah. Tipologi lahan ini dapat dijumpai dari dataran rendah (0-700 m dpl) hingga dataran tinggi (> 700m dpl). Jenis penggunaan lahan yang termasuk dalam

kelompok lahan kering mencakup: lahan tadah hujan, tegalan, lading, kebun campuran, perkebunan, hutan, semak, padang rumput, dan padang alang-alang

2.8. *Software SolidWork*

SolidWork adalah program komputer untuk pemodelan CAD (*Computer Aided Design*) yang dikembangkan dan diterbitkan oleh *Dassault System*, yang berjalan pada sistem operasi *Microsoft Windows*. *SolidWorks* digunakan untuk merancangan part pemesian, susunanan part pemesian berupa *assembling* dan *drawing* 2D untuk presentasi gambar proses pabrikasi atau pemesian. *Software* ini mempunyai banyak kelebihan dibandingkan dengan *software – software* CAD lainnya. (Uity, 2021)



Gambar 2.15. Logo *SolidWorks*

(Sumber: PNGWINGS, 2022)

BAB III

METODOLOGI TUGAS AKHIR

3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir

Tugas Akhir dilaksanakan pada semester VI (enam) mulai tanggal 06 Juni sampai dengan 19 Juli 2022 di Kampus Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI) dan di Rumah

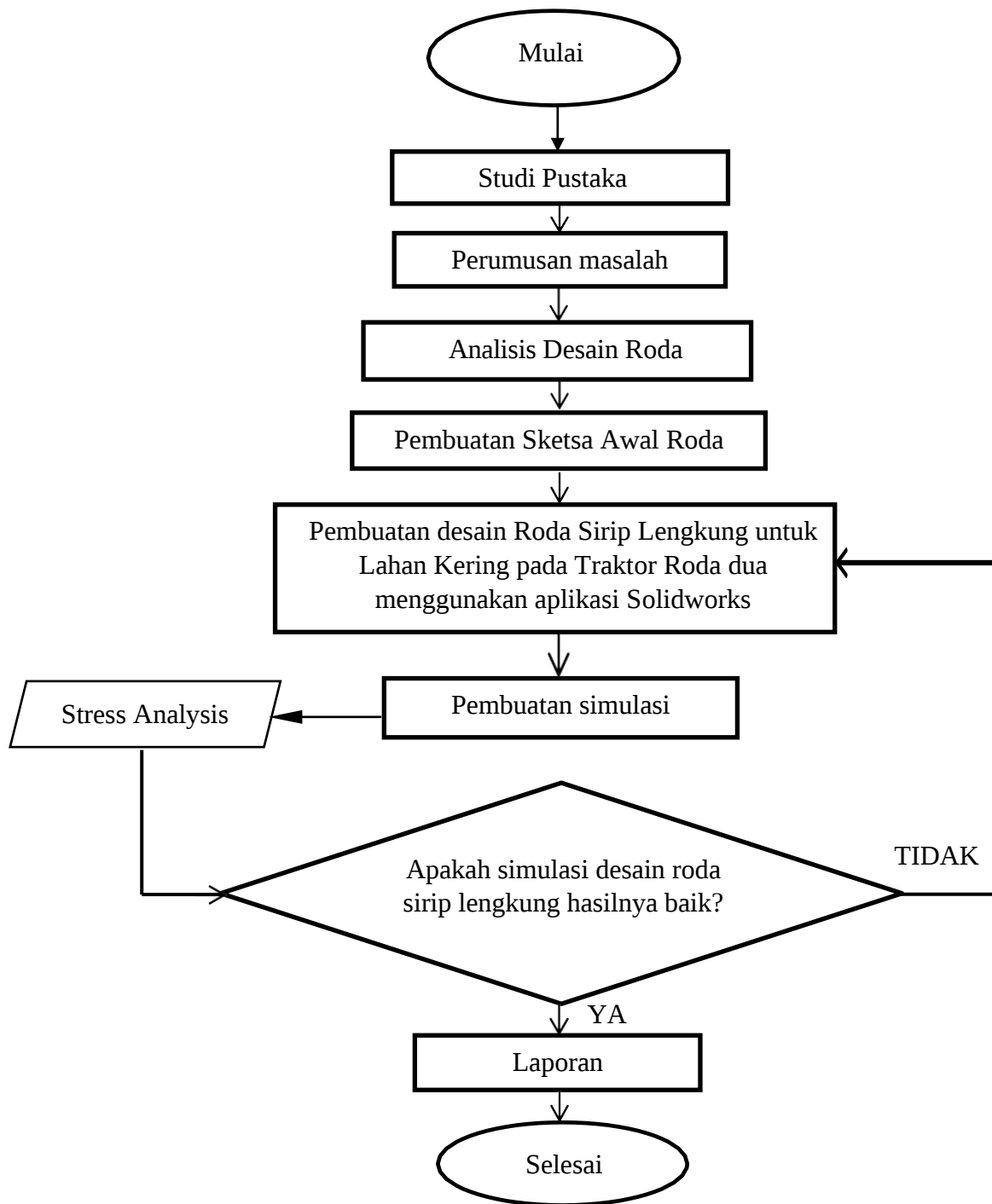
3.2. Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat gambar desain roda besi sirip lengkung untuk lahan kering pada traktor roda dua adalah sebagai berikut:

1. Laptop
Laptop berfungsi untuk membuat dan merancang gambar roda sirip lengkung untuk lahan kering pada traktor roda dua.
2. Perangkat Lunak
Perangkat lunak atau *software* merupakan bahan yang digunakan untuk mendesain Roda sekaligus menentukan dimensi dalam bentuk prototipe. Software yang digunakan adalah Solidwork
3. Alat tulis kantor
Digunakan untuk membuat sketsa awal dan juga menentukan ukuran roda sirip lengkung
4. Meteran dan jangka sorong
Meteran berfungsi untuk mengukur jarak atau panjang pada sebuah benda. Sedangkan jangka sorong berfungsi untuk mengukur ketebalan atau diameter bahan

3.3. Diagram Alir

Penelitian yang dilakukan mengikuti Langkah – Langkah prosedur sebagai berikut:



Gambar 3.1. Diagram alir

3.4. Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data yang diterapkan adalah dengan cara melakukan hubungan langsung dengan objek yang diteliti melalui:

1. Observasi

Melakukan observasi kelapangan dengan mengamati dimensi pada roda traktor tangan sebagai bahan analisis dalam proses mendesain

2. Wawancara

Melakukan wawancara langsung dengan pihak yang bersangkutan yaitu teknisi atau dosen mengenai penentuan tujuan secara jelas

3. Studi Kepustakaan

Melakukan pengumpulan informasi dan data yang di dapat dengan cara mempelajari, membaca dan mengutipnya dari berbagai sumber seperti buku, skripsi, jurnal, *website*, dan arsip – arsip lain.

3.5. Metode Pengambilan Data

Data yang diperoleh akan di olah dengan cara Deskriptif Evaluatif. Yaitu Bertujuan untuk memperoleh deskripsi atau data dilapangan secara rinci dan bersifat objektif serta mengevaluasi informasi dan data tentang objek yang diteliti. Hasil dari data akan di proses dan disajikan dalam bentuk gambar desain.

3.6. Metode Analisis Desain Roda

Metode Analisis ini bertujuan untuk mendapatkan desain rancangan yang sesuai untuk kebutuhan yang diperlukan. Analisis desain dapat menentukan efesiensi dari kerja mesin, sehingga mesin dapat bekerja dengan baik juga bertujuan untuk menunjukkan kelebihan dan kekurangan desain sebelumnya.

3.6.1. Perhitungan diameter rim

Penentuan diameter rim dapat ditentukan berdasarkan diameter luar roda, tinggi sirip dan posisinya terhadap rim menggunakan persamaan berikut (Jamhuri, 2010).

$$D_r = D_w - 2G_t$$

Dengan: D_r = Diameter rim roda

D_w = Diameter luar roda

G_t = jarak antar ujung sirip dengan rim

3.6.2. Menentukan jarak spasi sirip

Jarak spasi sirip roda besi dapat ditentukan menggunakan persamaan berikut (Hermawan, 2001).

$$L_s = \pi D_w / L_n$$

Dengan: L_s = sirip

D_w = Diameter roda

L_n = jumlah sirip

3.6.3. Penentuan jarak antar rim roda dan jari jari

Menentukan jarak antar rim roda yaitu jarak antara rim kiri dan rim kanan pada satu roda traktor. Rim roda besi tidak selalu terletak di tengah sirip, oleh karena itu wheel space, jarak antara garis tengah rim kanan dan rim kiri harus ditentukan pula. Jumlah jari-jari yang dibutuhkan tergantung pada diameter roda, ukuran dan kualitas jari-jari tersebut, dimana umumnya ukuran dan kualitas jari-jari sama dengan rimnya (Jamhuri, 2010).

3.6.4. Menentukan ketebalan sirip

Ketebalan sirip dirancang sedemikian rupa sehingga sirip mampu menahan beban dari traktor dan roda dapat menembus tanah dengan kedalaman yang sudah ditentukan

3.6.5. Menentukan ketenggelaman roda

Pengukuran ketenggelaman roda dapat dilakukan dengan cara mengukur kedalaman tanah bekas sirip roda yang menembus tanah saat melakukan pengolahan tanah, dengan menggunakan penggaris.

3.7. Metode Simulasi

3.7.1. Motion Simulation

Motion Simulation atau simulasi gerakan bertujuan untuk menentukan gaya pada roda sirip lengkung saat berputar di lahan. Roda akan ditenagai oleh motor putar yang menyebabkan roda tersebut bergerak maju atau mundur dengan menentukan rpm dan arah putar pada roda. Rpm dapat diperoleh menggunakan perhitungan:

$$\text{Rotasi per menit} = (D_w \times \pi) \times \text{kecepatan rata - rata traktor}$$

Dengan: D_w = Diameter keseluruhan roda

3.7.2. *Stress analysis*

Stress analisis bertujuan untuk mengetahui berapa besar tegangan dan perpindahan yang terjadi apabila sebuah benda diberikan gaya. Hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui kekuatan roda ketika berada di lahan. Simulasi dilakukan 3 kali pengulangan dengan gaya yang berbeda. Analisis yang dilakukan diantaranya:

1. *Von misses stress* adalah tegangan yang diperoleh benda ketika menerima beban.
2. *Displacement* adalah reaksi perpindahan dari benda ketika diberikan suatu gaya

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Desain Roda

Jarak antara badan traktor dengan permukaan tanah (H_c) ditentukan sebesar ≥ 5 cm dengan tujuan agar pada saat beroperasi badan traktor tidak akan menyentuh tanah sehingga tidak menghambat pergerakan traktor. Sedangkan kedalaman roda masuk kedalam tanah (Z) ditentukan sebesar ≤ 20 cm dengan tujuan agar pada saat beroperasi kemungkinan roda dapat masuk kedalam tanah bisa mencapai 20 cm. Diameter maksimum roda dapat ditentukan dengan memperhatikan jarak lengan engkol ke poros roda dan juga ruang kepala tangan untuk memegang engkol agar bebas bergerak (diasumsikan 5 cm). Diameter maksimum roda sebesar 88 cm dan diameter minimumnya sebesar 73 cm. Dengan demikian, ukuran diameter roda yang dirancang berada dalam selang 73 cm sampai 88 cm (Wawan, 2018)

4.1.1. Perhitungan diameter rim

Setelah ditentukan rentang diameter maksimum dan diameter minimum pada roda, diameter rim dapat ditentukan dengan menghitung arah gaya mendatar dan vertikal. Diperoleh diameter rim sebesar 680 mm.

Pada perhitungan ini diameter rim sesuai dengan perancangan yang dilakukan oleh Sebastian (2002) tentang desain roda untuk lahan kering.

4.1.2. Menentukan jarak spasi sirip

Penentuan spasi antar sirip ini tergantung pada jumlah sirip dan diameter roda yang digunakan. Penentuan jumlah sirip ini yang didasarkan pada pernyataan Sakai et al., (1998) bahwa jumlah sirip roda besi untuk lahan kering adalah antara 8-14 buah. Pada jumlah sirip 14 diperoleh jarak spasi sirip sebesar 183 mm. jumlah ini masih dalam rentang penentuan jarak spasi sirip.

4.1.3. Penentuan jarak antar rim roda dan jari – jari

Penentuan jarak rim roda dan jumlah jari – jari ditentukan mengikuti rancangan pada roda besi Prototipe Industri dengan jarak antar rim 160 mm dan dengan jumlah jari – jari sebanyak 8 buah (Radite, 2009)

4.1.4. Menentukan ketebalan sirip

Dari perancangan yang dilakukan oleh Radite (2009) diperoleh jari-jari kelengkungan sirip roda sebesar 15° dengan ketebalan plat sirip sebesar 4 mm.

4.1.5. Menentukan ketenggelaman roda

Ketenggelaman roda dilakukan dengan cara mengukur kedalaman tanah bekas sirip roda yang menembus tanah saat melakukan pengolahan tanah, dengan menggunakan penggaris. Ferdian (2003) melakukan pengujian terkait kedalaman roda sirip lengkung, diperoleh ketenggelaman sirip berkisar 2,8 – 3 cm

4.1.6. Penentuan material bahan

Material bahan yang digunakan yaitu AISI (American Iron and Steel Institute) 1020. Baja spesifikasi AISI 1020 merupakan baja karbon rendah dengan komposisi karbon berkisar 0,20-0,30 %. Baja ini umumnya digunakan di berbagai komponen perindustrian misalnya untuk komponen gear pada mesin bending plat.

Baja AISI 1020 setara dengan baja DIN CK22.C22, JIS S20C. Menurut standart AISI (American Iron and Steel Institute) dan DIN CK22.C22, komposisi kimia dari baja AISI 1020 dapat dilihat pada gambar berikut

Tabel 4. 1 Komposisi baja AISI 1020

Kode	C%	Si%	Mn%	Mo%	P%	Cr%
AISI 1020	0,20 – 0,30	0,15 – 0,35	0,50 – 0,70	0,20 – 0,30	Max 0,035	0,90 – 1,40

Baja AISI 1020 yang secara luas mudah tersedia sebagai gear, billet bar, batang forging, lembaran, tabung, dan kawat las. Aplikasi yang umum dari baja ini adalah baut, skrup, roda gigi, batang piston untuk mesin, dan komponen landing gear pesawat terbang (Muslih, 2020)

1. Besi behel (AISI 1020) $\varnothing$ 16 mm untuk rim dan jari jari roda
2. Besi plat (AISI 1020) $\varnothing$ 6mm untuk flens roda
3. Besi plat strip (AISI 1020) 4 mm untuk sirip

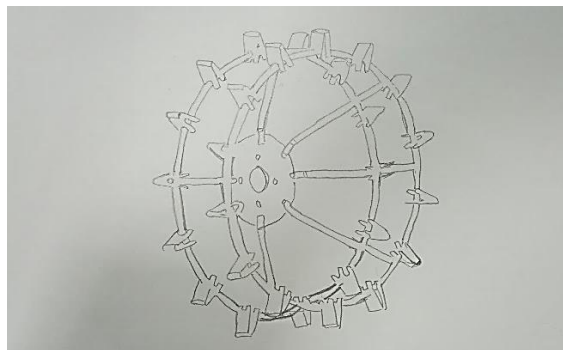
Adapun tabel spesifikasi roda sirip lengkung sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Spesifikasi roda sirip lengkung

Nama	Roda Besi Sirip Lengkung	Dimensi
Rim	Diameter Rim	680mm
	Jarak antar Rim	160mm
	Jumlah Rim	2 buah
	Bahan Pembuat Rim	Besi Behel 16mm
Sirip Roda	Jumlah Sirip	28 (14*2)
	Bahan Pembuat Sirip	Baja Plat strip 4mm
Jari-Jari roda	Jumlah Jari-jari	8 Buah
	Bahan Pembuat Jari-jari	Besi Behel 16mm
<i>Flens</i> Roda	Diameter Luar	240mm
	Diameter Dalam	80mm
	Bahan Pembuat <i>Flens</i>	Baja Plat 6mm

4.2 Pembuatan Desain Roda Secara Manual

Desain roda dibuat berdasarkan perhitungan yang di peroleh dari pemilihan konsep desain. Pembuatan desain roda disesuaikan dengan parameter dan kaidah desain mesin bahwa selain pertimbangan estetika, juga perlu diperhatikan fungsi alat untuk meningkatkan traksi traktor

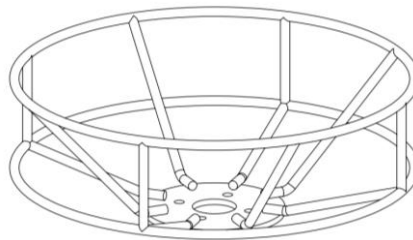


Gambar 4.1. Desain manual roda sirip lengkung lahan kering

4.3 Desain Roda Menggunakan Solidwork

4.3.1. Desain Kerangka

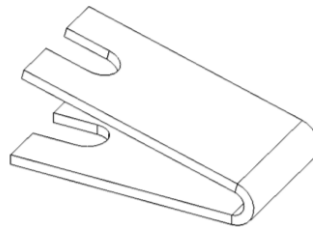
Kerangka pada roda besi ini terdiri dari rim, jari – jari dan flens yang terbuat dari material bahan AISI 1020. Massa yang diperoleh dari penggunaan material AISI 1020 adalah 14626.69 gram atau sekitar 14 kg



Gambar 4.2. Desain kerangka menggunakan *software SolidWork*

4.3.2. Desain Sirip

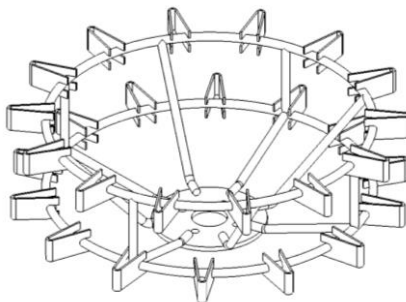
Desain sirip terbuat dari bahan besi plat strip (AISI 1020) yang memiliki ketebalan 4 mm dengan sudut lengkung sebesar 15 °. Sirip ini memiliki berat total sebesar 287.83 gram.



Gambar 4.3. Desain sirip menggunakan *software SolidWork*

4.3.3. Desain roda sirip lengkung

Setelah melakukan proses penggabungan diperoleh hasil roda dengan massa 22731.05 gram dan *volume* sebesar 2890,4 cm³

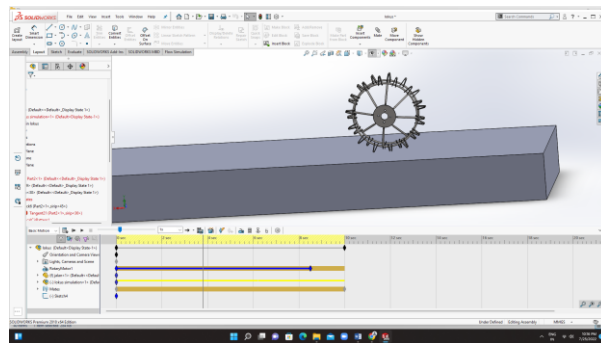


Gambar 4.4. Desain roda sirip lengkung menggunakan *software SolidWork*

4.4 Simulasi Desain

4.4.1 Motion Simulation

Motion simulation adalah sebuah simulasi dimana menampilkan pergerakan dari sebuah objek yang di buat. Simulasi ini juga bisa menunjukkan tingkat kecepatan dan percepatan dengan mencantumkan satuan internasional. RPM pada roda terhadap lahan diperoleh hasil sebesar 19,45 – 20 RPM



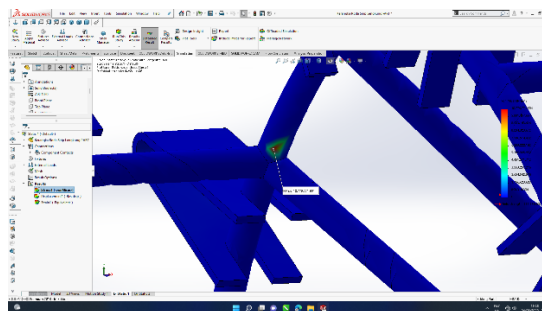
Gambar 4.5. *Motion* simulasi menggunakan *SolidWork*

4.4.2 Stress analysis

Dilakukan tiga kali percobaan dengan gaya yang berbeda untuk melihat batas kekuatan bahan. Gaya pertama yang di berikan diperoleh dari berat kosong traktor kemudian di konversi ke newton

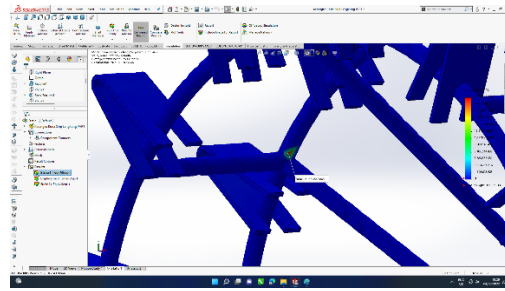
1. Stress

Percobaan pertama dengan gaya 2492 N diperoleh hasil dengan tegangan terbesar adalah 10,779 mpa dan tegangan terkecil sebesar 0



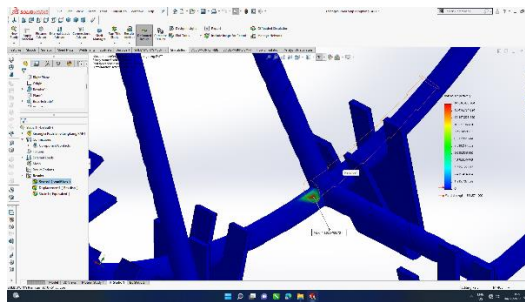
Gambar 4.6. Simulasi tegangan bahan percobaan pertama

Percobaan kedua dengan gaya 5884 N diperoleh hasil dengan tegangan terbesar adalah 21,559 mpa dan tegangan terkecil sebesar 0



Gambar 4.7. Simulasi tegangan bahan percobaan kedua

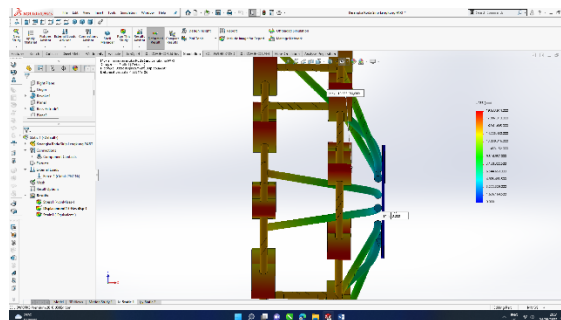
Percobaan ketiga dengan gaya 8826 N diperoleh hasil dengan tegangan terbesar adalah 34,636 mpa dan tegangan terkecil sebesar 0



Gambar 4.8. Simulasi tegangan bahan percobaan ketiga

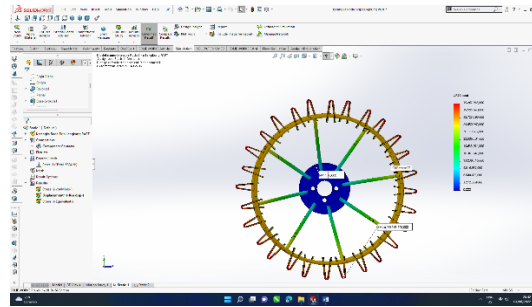
2. *Displacement*

Diperoleh hasil dari beban 2942 N dengan tingkat Displacement terbesar adalah 19,633 mm dan terkecil sebesar 0



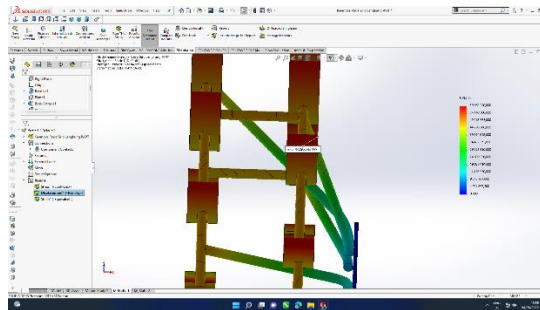
Gambar 4.9. Simulasi *displacement* percobaan pertama

Percobaan kedua diperoleh hasil dari beban 5884 N dengan tingkat Displacement terbesar adalah 39,267 mm dan terkecil sebesar 0 mm



Gambar 4.10. Simulasi *displacement* percobaan kedua

Percobaan ketiga diperoleh hasil dari beban 8826 N dengan tingkat Displacement terbesar adalah 59,062 mm dan terkecil sebesar 0 mm



Gambar 4.11. Simulasi *displacement* percobaan ketiga

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

1. Diperoleh desain roda sirip dengan massa 22731,05 gram (22 kg) dan volume 2890,4 cm³ menggunakan material bahan AISI 1020 atau sama dengan CK22
2. Diperoleh dimensi roda dengan diameter rim sebesar 680 mm, jarak antar rim 160 mm, jumlah jari – jari 8 buah, jarak antar sirip 183 mm dengan ketebalan sirip sebesar 4 mm
3. Roda ini mampu menahan beban sebesar 8828 N (900 kg) dengan *Stress* sebesar 34,636 mpa dan *displacement* sebesar 59,062 mm

5.2 SARAN

1. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut terkait desain yang sudah dibuat
2. Diperlukan pengembangan secara teknis maupun mekanis terhadap pembuatan roda sirip lengkung

DAFTAR PUSTAKA

- Alibaba. (2022). *Roda ban Karet*. Retrieved from Alibaba Group: <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/Rubber-Wheel-Small-Walking-Tractor-Used-60287128090.html>
- Balitbangtan, B. P. (2019). *Macam-Macam Traktor Pertanian*. Retrieved from Litbang.pertanian.go.id: <https://www.litbang.pertanian.go.id/tahukah-anda/209/>
- BMB Group. (2016, Oktober 17). *Gambar Pemasangan traktor Quick Impala*. <http://traktorsawahquick.blogspot.com/2016/10/cara-pemasangan-traktor-quick-impala.html>
- BSI, R. (2019). *File12_BAB-II.pdf - BAB II LANDASAN TEORI*. Retrieved from repository.bsi.ac.id: https://repository.bsi.ac.id/index.php/unduh/item/260399/File12_BAB-II.pdf
- Hartanto, S. (2018). *MENGOPRASIKAN ALAT DAN MESIN PRODUKSI TANAMAN*. Retrieved from Slide Player: <https://slideplayer.info/slide/12945225/>
- jamhuri, a. (2010). *Modifikasi roda besi untuk meningkatkan kinerja traktor roda dua padai lahan kering*. Retrieved from Docplayer: <https://docplayer.info/30710954-Oleh-f-departemen.html>
- Ku Fei, S. (2022). *Air-Cooled Diesel Kecil Mesin Silinder Tunggal 6/8 Tenaga Kuda Tangan Start/Electric Start Mesin Traktor*. Retrieved from Aliexpress: https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fm.id.aliexpress.com%2Fitem%2F4000751624819.html%3Ftrace%3Dwwwdetail2mobilesitedetail%26spider%3Dy&psig=AOvVaw0Sv2Ww4Dj_1a-m6pgoZ25e&ust=1653977744610000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjhxqFwoTCIid-7HJhvgCFQ
- Muslih, N. (2020). ANALISAKEKERASANDAN STRUKTUR MIKRO BAJA AISI1020. *Buletin Utama Teknik Vol. 15, No. 2, Januari 2020*, 1.
- Oxford. (2022). *definition design*. Retrieved from Oxford LEXICO: <https://www.lexico.com/definition/design>
- PandawaAgri. (2021, March 29). *Apa itu Alsintan 4.0?* Diambil kembali dari <https://pandawaid.com/>: <https://pandawaid.com/alsintan40/#:~:text=Alsintan%20sendiri%20merupakan%20singkatan%20dari,panen%20termasuk%20dalam%20kategori%20alsintan.>

- PNGWINGS. (2022). *Solidworks Logo png images*. Retrieved from PNGWINGS: <https://www.pngwing.com/en/free-png-ziztl>
- Politanikoe. (2014). *Modul Traktor Roda 2*. Retrieved from mplk.politanikoe: http://mplk.politanikoe.ac.id/images/Prodi_MPLK/Dokumen_Prodi_MPLK/Modul_Traktor_Roda_2_Hand_Tractor.pdf
- Prospeku. (2021, Agustus 23). *Struktur Tanah: Pengertian, Jenis, Fungsi dan Tekstur*. Retrieved from Prospeku PT. Properti Bawa Untung: <https://prospeku.com/artikel/struktur-tanah---3418#:~:text=Struktur%20tanah%20adalah%20susunan%20komposisi,liat%20dan%20terbentuk%20secara%20alami>.
- Quick. (2021). *Roda Besi*. Retrieved from Quick Traktor (CV. Karya Hidup Sentosa): <https://quick.co.id/g1000>
- Quick. (2021). *Traktor Tangan*. Retrieved from Quick traktor (CV. Karya Hidup Sentosa): <https://quick.co.id/traktor-tangan>
- Radite, P. A. (2008). *"Desain dan pengujian roda besi lahan kering untuk traktor 2-roda"*. Retrieved from IPB University: <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/8390>
- RonaldPlett. (2018, Maret 21). *Traktor Besar*. Retrieved from PIXABAY: <https://pixabay.com/id/photos/traktor-besar-berat-kendaraan-3247659/>
- SAAM, Santoso Advance Agricultural Machinery. (2018, April). *Widened Iron Wheel*. Retrieved from Santoso Advance Agricultural Machinery: <http://mesinpertanian-saam.blogspot.com/2018/04/widened-iron-wheel-roda-besi-untuk.html>
- Saamjember. (2022). *Rangka Traktor Roda Dua SAAM 101B Tanpa Mesin dan Rotary*. Retrieved from Shopee: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fshopee.co.id%2FRRangka-Traktor-Roda-Dua-SAAM-101B-Tanpa-Mesin-dan-Rotary-i.178492587.9703973123&psig=AOvVaw37NVuUqlvWi93PhkKGIEu0&ust=1653978211388000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjhqxqFwoTCKi9h5rLhvgCFQAAA>
- Sachari, A. &. (2000). *Tinjauan Desain*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Santosa. (2006). *Draft Spesifik Pengolahan Tanah : Terminologi dan Kegunaannya*. Retrieved from fateta.unand: <https://fateta.unand.ac.id>
- setiabudi, I. (2017). *Bab II Tinjauan Pustaka*. Retrieved from Docplayer: <https://docplayer.info/47182040-Bab-ii-tinjauan-pustaka.html>
- Shengyuan, E. (2004). *Traktor mini*. Retrieved from Aliexpress: <https://id.aliexpress.com/item/32922115792.html>

Uity. (2021, April 8). *Kelebihan dan Kekurangan Solidwork*. Retrieved from Lancangkuning.com: <https://lancangkuning.com/post/33656/kelebihan-dan-kekurangan-solidworks.html>

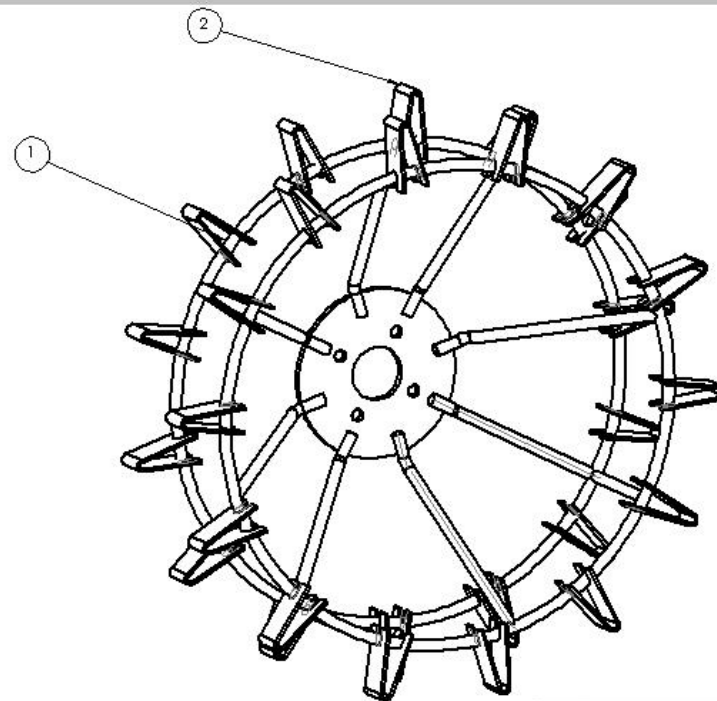
Wawan, H. (2018). *Jurnal keteknikan pertanian*.

WIKIPEDIA. (2021, November 12). *Traktor*. Retrieved from Wikipedia Ensiklopedia Bebas: <https://id.wikipedia.org/wiki/Traktor>

Wikipedia. (2022, Januari 6). *ban*. Retrieved from Wikipedia ensiklopedia bebas: <https://id.wikipedia.org/wiki/Ban>

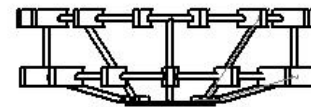
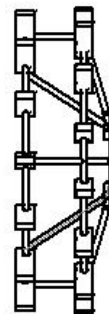
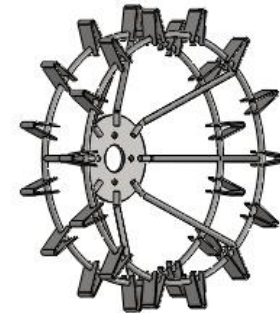
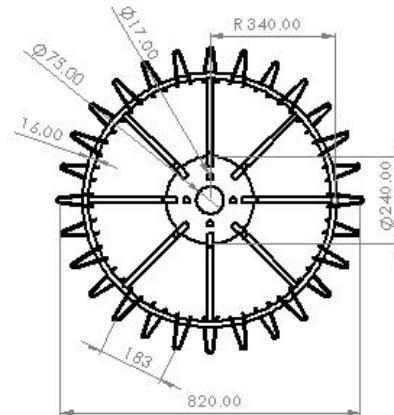
Yanmar. (2012, Maret 4). *Perawatan Sendiri - Traktor Tangan*. Retrieved from YANMAR: https://www.yanmar.com/id/support/maintenance/agri/power_weeder/bro_mo.html

LAMPIRAN

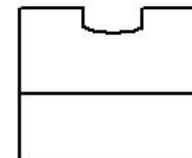
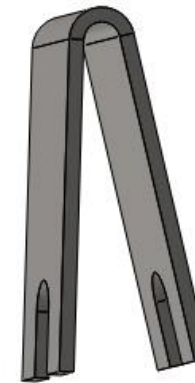
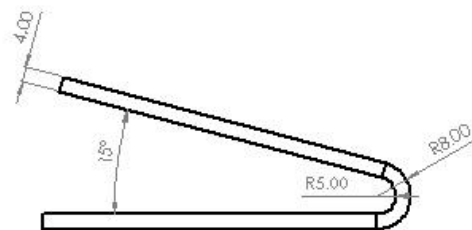
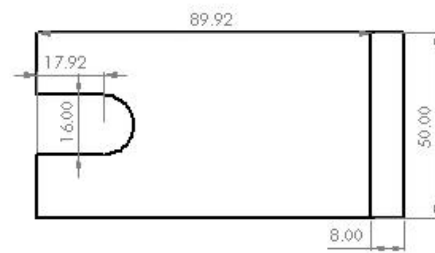


2	Sirip	RB SL-S-00.000
1	Kerangka	RB SL-K-00.000
No	Nama Bagian	Kode

 POLITEKNIK ENJINIRING PERTANIAN INDONESIA BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERTANIAN KEMENTERIAN PERTANIAN 					
NAMA MESIN : RODA BESI SIRIP LENGKUNG					
 SKALA : 1 : 5 SATUAN mm	DIRANCANG	Kardj		NAMA BAGIAN	
	DIGAMBAR	Kardj		NAMA SUB BAGIAN	
	DIPERIKSA				
	DIREVISI				
	A2	NAMA	TANGGAL	PARAF	MATERIAL : NO. GAMBAR :



 POLITEKNIK ENJINIRING PERTANIAN INDONESIA BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERTANIAN KEMENTERIAN PERTANIAN						
NAMA MESIN : RODA BESI SIRIP LENGKUNG						
	DIRANCANG	larto			NAMA BAGIAN	
	DIGAMBAR	larto			NAMA SUB BAGIAN	
	DIPERIKSA					
SKALA : 1:10	DIBETULI					
SATUAN mm	A3	NAMA	TANGGAL	PARAF	MATERIAL : NO. GAMBAR :	



 POLITEKNIK ENJINIRING PERTANIAN INDONESIA BADAN PENYIARAN DAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERTANIAN KEMENTERIAN PERTANIAN						
NAMA MESIN: RODA BESI SIRIP LENGKUNG						
 SKALA: 1:1	DIRANCANG	tarik			NAMA BACAN	
	DICAMBAK	tarik			SMT	
	DIPERIKSA				NAMA SUB BACAN	
	DISEKUI					
SATUAN mm	A3	NAMA	IANCAI	PARA	MAJELAL:	
					NO. GAMBAR:	

Tabel .1. Jadwal kegiatan tugas akhir

NO	Materi Kegiatan	Waktu (Minggu)				
		I	II	III	IV	V
1	Studi Literatur					
2	Perumusan Masalah					
3	Membuat Sketsa Gambar					
4	Pembuatan desain menggunakan Solidwork					
5	Penyusunan Laporan Tugas Akhir					

- Jari-jari maksimum roda (R_{max}) = $49 \text{ cm} - 5 \text{ cm} = 44 \text{ cm}$
- Diameter maksimum roda (D_{max}) = $44 \text{ cm} \times 2 = 88 \text{ cm}$.
- Jari-jari roda minimum (R_w) = $H_t + H_c + Z = 11.5 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 20 \text{ cm} = 36.5 \text{ cm}$
- Diameter minimumnya (D_{min}) = $36.5 \text{ cm} \times 2 = 73 \text{ cm}$.
- Perhitungan diameter rim

$$\begin{aligned}
 D_r &= D_w - 2G_t \\
 &= 820 \text{ mm} - 2 \times 70 \text{ mm} \\
 &= 820 \text{ mm} - 140 \text{ mm} \\
 &= 680 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Dengan: D_r = Diameter rim roda

D_w = Diameter luar roda

G_t = jarak antar ujung sirip dengan rim

- Perhitungan jarak spasi sirip roda

$$\begin{aligned}
 L_s &= \pi D_w / L_n \\
 &= 3,14 \times 820 \text{ mm} / 14 = 183 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Dengan: L_s = sirip

D_w = Diameter roda

L_n = jumlah sirip

- Perhitungan rpm

Diketahui : Kecepatan rata – rata = 3 km/jam = $\frac{3000}{60}$ = 50 m/menit

$$\pi = 3,14$$

$$D_w = 820 \text{ mm} = 0,82 \text{ m}$$

Jawab :

$$\text{Rotasi per menit} = (D_w \times \pi) \times \text{kecepatan rata - rata}$$

$$= (0,82 \times 3,14) \times 50$$

$$= 19,45 \text{ dibulatkan } 20$$