

PEMBUATAN MESIN PENGGEMBUR TANAH UNTUK LAHAN KERING



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan Diploma Tiga (D-3) Program Studi Teknik Mesin
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Ujung Pandang

ANDI MUH. KHAIDIR 341 18 003

ANDRIAWAN 341 18 005

INDAH FEPRIANTI 341 18 011

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2021

HALAMAN PENGESAHAN

Dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir dengan:

Judul : Pembuatan Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering

Nama/Nim : Andi Muh. Khaidir/34118003

Andriawan/34118005

Indah Feprianti/34118011

Jurusan : Teknik Mesin

Program Studi : D-3 Teknik Mesin

Dinyatakan layak untuk diujikan.

Makassar, Maret 2021

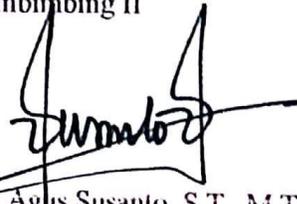
Mengesahkan,

Pembimbing I



Ir. Gram, M.T.
NIP 19650911 199303 1 001

Pembimbing II



Tri Agus Susanto, S.T., M.T.
NIP 19640811 199303 1 001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi D-3 Teknik Mesin



Tri Agus Susanto, S.T., M.T.
NIP 19640811 199303 1 001

Halaman Penerimaan

Pada hari ini, 27 Juli 2021, Panitia Ujian siding Tugas Akhir, telah menerima dengan baik hasil Tugas Akhir oleh mahasiswa:

Andi Muh. Khaidir 341 18 003

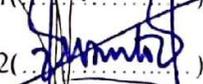
Andriawan 341 18 005

Indah Feprianti 341 18 011

Dengan judul Tugas Akhir "**Pembuatan Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering**"

Makassar, 27 Juli 2021

Panitia Ujian Sidang Tugas Akhir

- | | | |
|--|--------------|---|
| 1. Ahmad Zubair Sultan, S.T.,M.T., Ph.D. | Ketua | () |
| 2. Muhammad Arsyad Suyuti, S.T.,M.T. | Sekretaris | () |
| 3. Amrullah,S.T.,M.T. | Anggota 1 | () |
| 4. Drs. Mastang, M.Hum. | Anggota 2 | () |
| 5. Ir. Ikram, M.T. | Pembimbing 1 | () |
| 6. Tri Agus Susanto, S.T.,M.T. | Pembimbing 2 | () |

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya penulisan tugas akhir yang berjudul “Pembuatan Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering” dapat diselesaikan dengan baik walaupun jauh dari kata sempurna.

Dalam penulisan tugas akhir ini tidak sedikit hambatan yang penulis alami. Namun, berkat bantuan berbagai pihak terutama pembimbing, hambatan tersebut dapat teratasi, sehubungan dengan itu, pada kesempatan dan melalui lembaran ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Muhammad Ansar, M.Si., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
2. Bapak Rusdi Nur, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Tri Agus Susanto, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Ir. Ikram, M.T. selaku Pembimbing I dan Bapak Tri Agus Susanto, S.T., M.T. selaku Pembimbing II.
5. Para dosen dan staf Politeknik Negeri Ujung Pandang yang tidak disebut namanya satu persatu atas limpahan ilmu yang telah diberikan.
6. Orang tua yang tak pernah putus mendoakan agar kuliah kami dapat berjalan dengan baik yaitu Bapak Andi Faharuddin dan Ibu Dra. Andi Resting, Bapak Yohanis Toban dan Ibu Naomi, Bapak Alm. Muh. Amin dan Ibu Intan Berlian

7. Rekan-rekan Teknik Mesin 2018 khususnya pada program studi D-3 Teknik Mesin atas kebersamaan dan kerjasamanya selama ini.
8. Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu atas segala bentuk bantuan sehingga tugas akhir kami dapat terselesaikan.

Demikianlah laporan tugas akhir dengan judul “Pembuatan Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering” ini penulis buat dengan sepenuh hati. Tidak lupa kritik dan saran, penulis harapkan agar laporan tugas akhir ini dapat menjadi lebih baik lagi.

Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi semua dan terkhusus bagi kami selaku penulis. Terima kasih.

Makassar, 7 Maret 2021

Penyusun



LEMBAR PERSEMBAHAN

Kepada yang terkasih Ibunda dan Ayahanda Tercinta Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu dan Ayah yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karna kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih.

Untuk Ibu dan Ayah yang selalu membuatku termotivasi danselalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik. Terima kasih Ibu..Terimah kasih Ayah atas semua yang telah engkau berikan semoga diberi kesehatan dan panjang umur agar dapat menemani langkah kecilku bersama saudara-saudaraku menuju kesuksesan dan kebahagiaan..



DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENERIMAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR SIMBOL.....	xi
SURAT PERNYATAAN.....	xii
RINGKASAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup Kegiatan	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan.....	3
1.4.1 Tujuan Kegiatan	3
1.4.2 Manfaat Kegiatan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Definisi Mesin Penggembur Tanah.....	4
2.2 Komponen-Komponen Mesin Penggembur Tanah.....	4
2.4 Dasar-Dasar Pembuatan Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering....	5
2.4.1 Kekuatan Las	6
2.4.2 Momen Tahanan Bengkok	6
2.4.3 Sistem Transmisi	7

2.4.4 Pemilihan Motor.....	8
----------------------------	---

BAB III METODE KEGIATAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	10
3.2. Alat dan Bahan	10
3.2.1. Alat yang digunakan:.....	10
3.2.2. Bahan yang digunakan.....	11
3.3 Prosedur Pembuatan	12
3.3.1 Tahap Perancangan	12
3.3.2 Tahap Pembuatan.....	12
3.3.3 Proses Perakitan.....	22
3.4 Langkah Pengujian.....	23
3.5 Teknik Analisis Data.....	24
3.6 Diagram Alir.....	25

BAB IV HASIL DAN DESKRIPSI

4.1 Hasil Pemilihan dan Perancangan.....	26
4.1.1 Pemilihan Sabuk dan Puli.....	26
4.1.1.1 Pemilihan Sabuk.....	26
4.1.1.2 Pemilihan Puli.....	27
4.1.2 Pemilihan Sproket dan Rantai.....	29
4.1.2.2 Pemilihan Rantai.....	29
4.1.2.3 Pemilihan Sproket.....	30
4.1.3 Momen Tahanan Bengkok.....	31
4.1.4 Kekuatan Las.....	31
4.1.5 Pemilihan Motor.....	33
4.2 Hasil Pengujian.....	35
4.3 Deskripsi Hasil Pengujian dan Hasil Kegiatan.....	37

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39

DAFTAR PUSTAKA.....	40
---------------------	----

LAMPIRAN.....	41
---------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.3 Penampang Pipa.....7



DAFTAR TABEL

	hlm.
Tabel 3.1 Pembuatan Komponen Mesin Penggembur Tanah.....	12
Tabel 3.2 Komponen Standar.....	19
Tabel 4.1 Hasil Data Pengujian.....	36



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
d	Diameter	Mm
do	Diameter luar pipa	Mm
di	Diameter dalam pipa	Mm
r	Jari-jari	Mm
Wb	Momen Tahanan Bengkok	mm ³
N	Putaran	Rpm
L	Panjang	Cm
P	Daya motor	Kw
F	Gaya	N
v	Kecepatan	m/s



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andi Muh. Khaidir

NIM : 341 18 003

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini, yang berjudul "Pembuatan Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering" merupakan gagasan, hasil karya saya sendiri dengan arahan pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.



Makassar,

2021

Andi Muh. Khaidir

341 18 003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

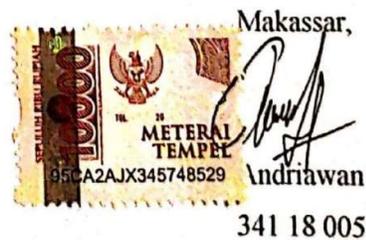
Nama : Andriawan

NIM : 341 18 005

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini, yang berjudul "**Pembuatan Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering**" merupakan gagasan, hasil karya saya sendiri dengan arahan pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.



Makassar,

2021

Andriawan
341 18 005

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Indah Feprianti

NIM : 341 18 011

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini, yang berjudul **"Pembuatan Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering"** merupakan gagasan, hasil karya saya sendiri dengan arahan pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar,

2021



Indah Feprianti

341 18 011

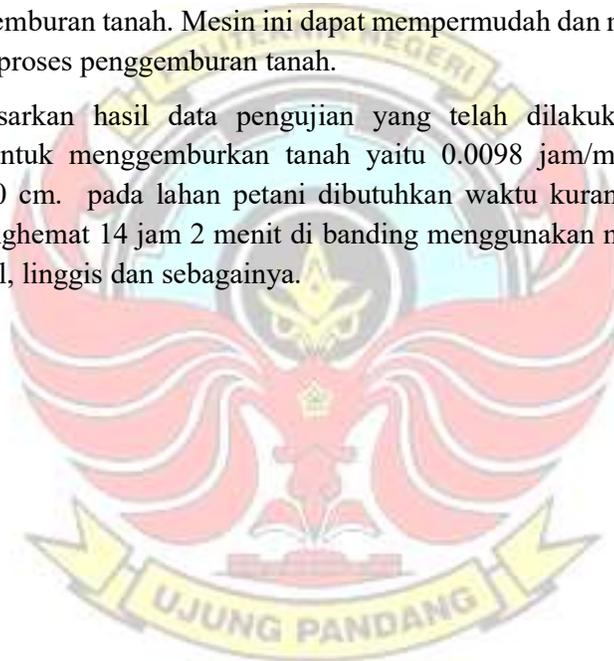
PEMBUATAN MESIN PENGGEMBUR TANAH UNTUK LAHAN KERING

RINGKASAN

Pada proses penggemburan tanah awalnya dilakukan secara konvensional/tradisional dengan menggunakan cangkul, linggis, dll. Sehingga menguras banyak waktu dan tenaga para petani. Salah seorang petani cabai di Kabupaten Maros menggemburkan tanah seluas 10x10 m menggunakan cangkul dengan waktu kurang lebih 15 jam.

Pembuatan mesin ini dilakukan untuk mengefisiensikan waktu petani dalam proses penggemburan tanah. Mesin ini dapat mempermudah dan mempercepat para petani dalam proses penggemburan tanah.

Berdasarkan hasil data pengujian yang telah dilakukan. Waktu yang dibutuhkan untuk menggemburkan tanah yaitu 0.0098 jam/m² dengan ukuran kedalaman 10 cm. pada lahan petani dibutuhkan waktu kurang lebih 0.98 jam sehingga menghemat 14 jam 2 menit di banding menggunakan metode tradisional seperti cangkul, linggis dan sebagainya.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris karena sebagian besar penduduk Indonesia mempunyai mata pencaharian yang bergerak di bidang pertanian atau bercocok tanam. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat sebesar 31,74 % angkatan kerja di Indonesia bekerja di sektor pertanian. (Pramdia Arhando Julianto 2017)

Proses penggemburan tanah berfungsi untuk menghilangkan kotoran, menghilangkan sampah, dan gulma pada tanah. Proses penggemburan tanah meliputi tahap pembajakan dan penggaruan. Pengolahan tanah awalnya dilakukan secara konvensional atau secara tradisional dengan menggunakan cangkul, linggis, parang, dan lain-lain. Sehingga menguras banyak waktu dan tenaga para petani. Terlebih lagi apabila lahan yang hendak diolah merupakan lahan kering yang pada dasarnya memiliki struktur tanah yang keras dan sulit untuk diolah dengan cara konvensional.

Kami telah mewawancarai salah seorang petani cabai yang berdomisili di Kabupaten Maros bernama Ambo Dg. Bora (51 tahun) terkait waktu yang dibutuhkan dalam menggemburkan tanah dengan menggunakan cangkul adalah bahwa untuk menggeburkan tanah seluas 10mx10m dibutuhkan waktu kurang lebih 15 jam dengan jumlah tenaga kerja 1 orang.

Mesin penggembur tanah untuk lahan kering dibuat agar dapat mempercepat petani dalam mengolah lahan dan dapat meningkatkan efisiensi, efektifitas, produktifitas, kualitas hasil, dan mengurangi beban kerja petani.

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas maka penulis mengambil judul tugas akhir yaitu; “Pembuatan Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering.”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka didapatkan rumusan masalah yaitu, bagaimana mempercepat proses penggemburan tanah?

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Untuk memperjelas batasan masalah yang akan kami bahas dalam laporan tugas akhir ini, maka perlu adanya batasan masalah yang akan diuraikan. Adapun batasan masalah laporan tugas akhir ini adalah:

1. Pada umumnya luas lahan pertanian untuk cabai dan singkong di Sulawesi Selatan yaitu 1 sampai 5 hektar. Di lahan Lahan petani yang kami survei pada desa moncongloe luas lahan yaitu 10 x 10 meter. Dalam laporan tugas akhir ini luas lahan uji coba ialah 3 meter dengan kedalaman tanah yang akan di gemburkan ialah 5-10 cm setiap pengujian.
2. Pada umumnya tanah terdiri dari beberapa macam yaitu: tanah gambut, tanah alluvial, tanah litosol, tanah grumusol, tanah regosol, tanah latosol. Pada pengujian ini tanah yang diujikan yaitu tanah regosol/ tanah kering yang sudah dikerjakan terlebih dahulu yang bebas akar dan bebatuan.
3. Motor penggerak yang digunakan secara umum yaitu:
 - Motor listrik ini terbagi menjadi dua macam yaitu AC dan DC
 - Motor bakar ini terbagi atas beberapa macam yaitu: motor bensin, motor disel, motor gas turbin, motor gas. Motor penggerak yang digunakan sebagai penggerak pada mesin penggembur tanah ini adalah motor bakar (bensin). Karena penggunaan motor bakar ini dapat digunakan dimana saja

contohnya dapat digunakan di perkebunan yang tidak memiliki aliran listrik atau sumber daya listrik.

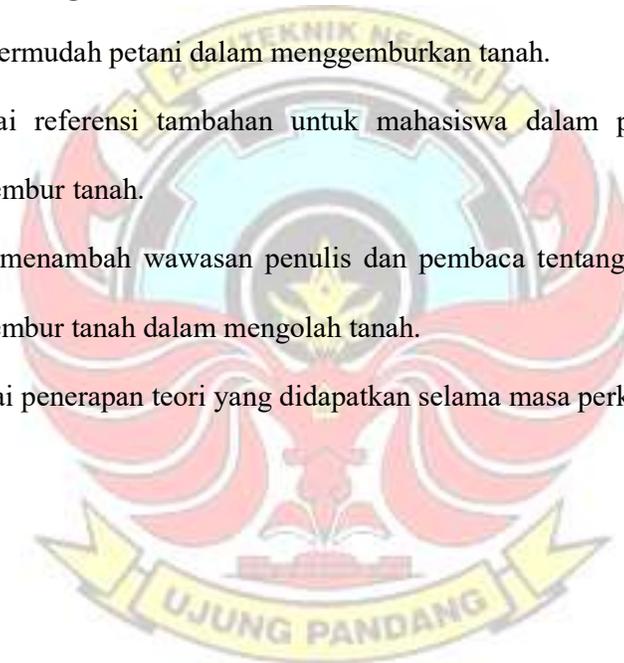
1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan

1.4.1 Tujuan Kegiatan

Dari latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mempercepat proses penggemburan tanah.

1.4.2 Manfaat Kegiatan

1. Mempermudah petani dalam menggemburkan tanah.
2. Sebagai referensi tambahan untuk mahasiswa dalam pembuatan mesin penggembur tanah.
3. Dapat menambah wawasan penulis dan pembaca tentang kelebihan mesin penggembur tanah dalam mengolah tanah.
4. Sebagai penerapan teori yang didapatkan selama masa perkuliahan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Mesin Penggembur Tanah

Definisi penggembur tanah menurut Wikipedia (2020) bahwa "Penggembur merupakan alat pertanian yang digunakan untuk menggemburkan atau membalikkan tanah sebelum menabur benih atau menanam"(wikipedia 2020). Selain itu menurut KBBI (2019) bahwa "Penggembur adalah kendaraan yang dijalankan dengan bensin atau motor diesel, dipakai untuk menarik benda yang berat atau membajak (meratakan) tanah.

Jadi berdasarkan pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa mesin penggembur tanah adalah kendaraan yang digunakan untuk menggemburkan, membajak atau meratakan tanah sebelum melakukan penaburan benih..

2.2 Komponen- Komponen Mesin Penggembur Tanah

Ditinjau dari berbagai mesin tractor/penggembur tanah yang ada sebelumnya, komponen mesin traktor tangan mini dikemukakan oleh Pamungkas, Bimo Tri (2018:17) Bahwa " 1) Motor Bakar, 2) Sabuk dan Puli, 3)Poros, 4) Bantalan, 5) Baut dan Mur, 6)Rangka, 7) Roda, 8) Mata Pisau " Pendapat yang hamper sama dikemukakan oleh I Dewa dkk. (2019:3) menyatakan bahwa " 1) Unit Motor Penggerak, 2) Unit Rangka, 3) Unit Transmisi, 4) Unit Roda 5) Unit Pisau.

Dari kedua mesin traktor yang telah dikemukakan komponen-komponennya di atas, mesin traktor tangan mini yang dikemukakan oleh Pamungkas, Bimo Tri memiliki delapan komponen, sedangkan yang dikemukakan oleh I Dewa dkk. memiliki lima komponen. Perbedaan jumlah komponen ini terletak pada sistem

transmisi yang digunakan. Untuk komponen yang lain hampir sama seperti menggunakan penggerak motor bakar khususnya mesin motor bensin.

Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa komponen utama mesin taktor/penggembur tanah yaitu motor penggerak, rangka, roda, dan mata pisau. Sedangkan komponen-komponen lainnya hanyalah komponen pendukung yang disesuaikan dengan penggunaannya. Sehubungan dengan dalam penyelesaian proposal tugas akhir ini pendapat yang menjadi rujukan ialah pendapat dari Pamungkas, Bimo Tri karena berdasarkan mesin traktor yang akan dibuat baik itu dari segi penggunaannya maupun dari motor penggerak yang digunakan lebih spesifik mengenai alat yang akan dibuat walaupun dari segi bentuk memiliki perbedaan.

2.3 Prinsip Kerja Mesin Penggembur Tanah

Prinsip kerja mesin penggembur tanah hampir sama dengan prinsip kerja mesin traktor tangan. Gunawan, Nawawi dalam bukunya yang berjudul “Pengenalan Alat Pertanian” tahun 2001, mengatakan bahwa:

Prinsip kerja traktor tangan adalah mesin pengolah tanah dengan menggunakan tenaga penggerak motor bakar yang pada umumnya motor diesel. Sebagai mesin pengolah tanah, tractor digunakan untuk menarik peralatan pengolahan tanah, seperti bajak piring, garu piring, dll.

Adapun prinsip kerja mendasar mesin penggembur tanah yaitu, tenaga yang dihasilkan oleh motor bakar akan memutar puli. Pada saat tuas ditarik maka sabuk akan mengencang sehingga puli beserta sabuk akan meneruskan tenaga ke poros penghubung yang terhubung ke poros roda, roda berputar kedepan menarik pisau penggembur, pisau yang berbentuk segitiga akan menggaru tanah sehingga menyebabkan tanah menjadi gembur.

2.4 Dasar-Dasar Pembuatan Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering

Dalam pembuatan mesin penggembur tanah, beberapa hal yang menjadi dasar-dasar perhitungan yaitu:

2.4.1 Kekuatan Las

Sambungan las merupakan sambungan tetap dan rapat. Sambungan las sangat bergantung pada pengerjaan, bahan elektroda las, dan bentuk sambungan las yang dikerjakan. Jenis-jenis sambungan las, yaitu: 1) las temu (but join), 2) las T (T join), 3) las sudut (filled joint), 4) las tumpang (lap joint).” (Sugeng dkk., 2001:16)

Menghitung kekuatan las:

$$F = \frac{t \times L}{\sqrt{2}} \times \sigma_t$$

Dimana : t = tebal las
L = panjang las
 σ_t = tegangan tarik

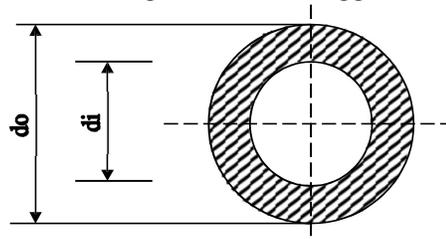
2.4.2 Momen Tahanan Bengkok

Besarnya momen tahanan bengkok tergantung jarak serat terhadap sumbu netral.

Untuk $y = 0$ maka $W_b = I \times 0$ (tak terdefiniskan)

$y =$ kulit terluar, maka W_b akan minimum.

Untuk momen tahanan bengkok, kami menggunakan rumus penampang pipa.



Gambar 2.1 Penampang Pipa

$$W_b = \frac{\pi(d_o^4 - d_i^4)}{32 d_o} \dots\dots\dots \text{(Buku Mekanika Teknik II, Momen Bengkok)}$$

Keterangan :

- d_o = diameter luar pipa (mm)
- d_i = diameter dalam pipa (mm)

2.4.3 Sistem Transmisi

Sistem transmisi, dalam otomotif adalah sistem yang berfungsi untuk konversi torsi dan kecepatan (putaran) dari mesin menjadi torsi dan kecepatan yang berbeda-beda untuk diteruskan ke penggerak akhir. Konversi ini mengubah kecepatan putar yang tinggi menjadi lebih rendah tetapi lebih bertenaga, atau sebaliknya. Sebagai pengubah kecepatan dari motor, mesin ini menggunakan sepasang puli untuk mereduksi kecepatan yang dihasilkan oleh motor.

Diameter puli yang digerakkan:

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

Dimana:

d_2 = Diameter puli yang digerakkan (mm)

d_1 = Diameter puli penggerak (mm)

N_1 = Putaran puli penggerak (rpm)

N_2 = Putaran puli yang digerakkan (rpm)

Panjang sabuk yang akan digunakan:

$$L = \pi (r_1 + r_2) + 2x + \frac{(r_1 - r_2)^2}{x}$$

Dimana:

X = Jarak sumbu poros

d₁ = Diameter puli motor

r₁ = Jari-jari puli motor

d₂ = Diameter puli yang digerakkan

r₂ = Jari-jari puli yang digerakkan

2.4.4 Pemilihan Motor

Motor sebagai penggerak daya merupakan salah satu bagian yang penting dalam pembuatan mesin ini. Dengan adanya motor yang menjadi daya penggeraknya, maka mesin ini dapat dioperasikan.

Untuk mengetahui daya motor (P), digunakan persamaan:

$$P = F \times v$$

Keterangan:

P = daya motor (kW)

F = gaya (N)

v = kecepatan translasi (m/s)

Untuk menghitung kecepatan translasi, digunakan persamaan:

$$v = \frac{\pi \times d \times N}{60}$$

Keterangan:

d = diameter puli poros

N = putaran poros (rpm)

v = kecepatan poros (m/s)



BAB III METODE KEGIATAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Tempat pelaksanaan pembuatan mesin penggembur tanah untuk lahan kering ini, bertempat di Bengkel Mekanik dan Las Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Adapun waktu pelaksanaan Pembuatan Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering yaitu pada bulan November 2020 sampai bulan September 2021

3.2. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan mesin penggembur tanah adalah sebagai berikut:

3.2.1. Alat yang digunakan:

1. Mesin Las Listrik
2. Mesin Bubut
3. Bor Tangan
4. Gerinda tangan
5. Mesin Bor Duduk
6. Mesin Motor Bakar
7. Mata Bor Besi ukuran 6,8,10,dan 13 mm
8. Kunci Pas
9. Penanda Titik Bor
10. Penggores
11. Jangka Sorong
12. Meteran
13. Palu Besi

14. Kuas tangan
15. Tang
16. Kikir
17. Ragum
18. Amplas
19. Alat Pelindung Diri

3.2.2. Bahan yang digunakan

1. Besi pipa ukuran \varnothing dalam 25,4 mm dan \varnothing luar 33 mm
2. Besi Siku 40 mm x 40 mm tebal 3 mm
3. Besi Beton \varnothing 14mm
4. Flange ukuran 6 inchi
5. Plat besi 2 mm
6. Plat besi 4 mm
7. Plat besi 10 mm
8. Besi Poros 1 inchi
9. Puli tipe B ukuran 3 inchi dan 13 inchi
10. Baut M5, M6, M8, M10, dan M20 mur dan ring
11. Bearing
12. Amplas dan Dempul
13. Cat dan Tinner
14. Pegas

3.3 Prosedur Pembuatan

Untuk Mencapai hasil yang diharapkan, maka pembuatan mesin penggembur tanah dilakukan dengan prosedur kegiatan yang terdiri atas beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut:

3.3.1 Tahap Perancangan

Membuat gambar rancangan (gambar desain) dari komponen – komponen yang akan dibuat, pembuatan gambar desain dilakukan dengan menggunakan aplikasi Autodesk fusion 360.

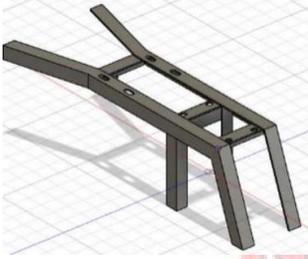
3.3.2 Tahap Pembuatan

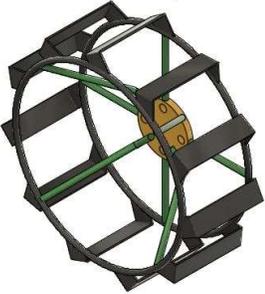
Setelah dilakukan tahap perancangan, maka tahap berikutnya adalah tahap pembuatan. Tahap pembuatan Alat Penggembur tanah ini dilakukan berdasarkan pengelompokan komponen-komponen. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam proses pengerjaan dan perakitan alat penggembur tanah.

Adapun penjelasan dari tahap pembuatan komponen-komponen tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

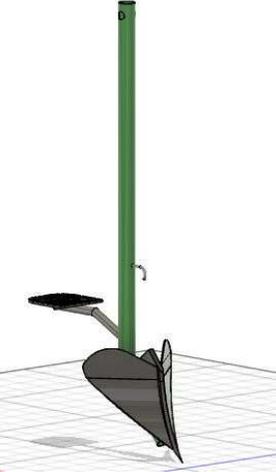
Tabel 3.1 Pembuatan Komponen Mesin Penggembur Tanah

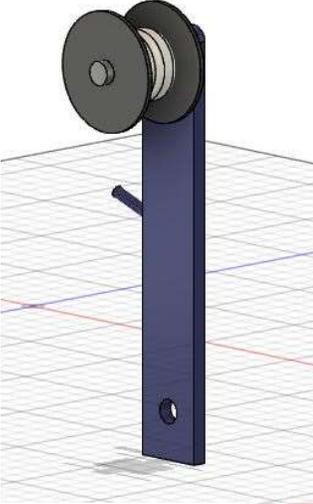
NO	Komponen Mesin	Alat	Bahan	Proses Pembuatan
1	 <p>Fungsi: Untuk menempatkan dan</p>	<ul style="list-style-type: none">-Mesin gerinda tangan-Mesin las listrik-Mesin bor tangan-Mata bor 10mm-Meteran-Penggores-APD	<p>Besi Pipa 1 Inchi</p>	<ul style="list-style-type: none">-Mengukur pipa besi sesuai dengan ukuran yang akan dibuat,-Memotong pipa besi yang telah diukur menggunakan mesin gerinda tangan,-Menyambung hasil potongan-potongan pipa

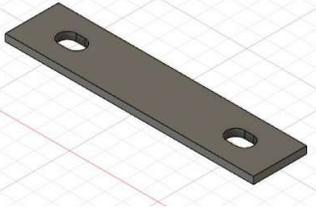
	menopang komponen-komponen lainnya			besi dengan menggunakan mesin las listrik sesuai gambar kerja, -Meratakan permukaan hasil pengelasan dengan mesin gerinda tangan.
2	<p>Dudukan Motor Bakar</p>  <p>Fungsi: Sebagai dudukan motor bakar dan dudukan bantalan</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mesin gerinda tangan -Mesin bor duduk -Mata bor 10mm -Mesin las listrik -Meteran -Penggores -Penyiku -APD 	<p>Besi Siku 40mmx40mm Tebal 3mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mengukur besi siku sesuai dengan ukuran gambar kerja, -Memotong besi siku yang telah diukur dengan gerinda tangan, -Membuat lubang sesuai dengan titik tempat yang telah di tentukan menggunakan bor duduk dengan ukuran mata bor 10mm, -Menyambung hasil potongan-potongan dengan menggunakan las listrik sesuai gambar kerja, -Meratakan permukaan hasil pengelasan dengan mesin gerinda tangan.

3	<p style="text-align: center;">Roda</p>  <p style="text-align: center;">Fungsi: Sebagai Penopang berat kendaraan dan sebagai alat untuk menjalankan kendaraan</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mesin Gerinda tangan -Mesin las listrik -Alat bending -Ragum meja -Meteran -Palu besi -Penggores -Penyiku -APD 	<ul style="list-style-type: none"> -Besi beton 14mm -Besi Plat 50mm x 4mm 	<ul style="list-style-type: none"> -Mengukur besi beton dan besi plat sesuai dengan ukuran gambar kerja, -Memotong besi beton dan besi plat yang telah diukur menggunakan mesin gerinda tangan, -Membentuk besi beton yang telah dipotong menjadi lingkaran sesuai dengan gambar kerja menggunakan ragum meja dan palu besi sebagai alat pembentuk lingkaran, -Membengkokkan besi plat sesuai dengan ukuran gambar kerja menggunakan alat bending, -Menyambung hasil potongan-potongan dengan menggunakan las listrik sesuai gambar kerja,
---	--	---	---	---

				<ul style="list-style-type: none"> - Meratakan permukaan hasil pengelasan dengan mesin gerinda tangan.
4	<p>Tuas Pengencang sabuk</p>  <p>Fungsi: Sebagai tuas yang digunakan untuk menarik pengencang sabuk sehingga sabuk tertekan</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mesin gerinda tangan -Mesin las listrik -Mesin bor duduk -Mata bor 8 mm -Penitik -Ragum -Meteran -Penggores -APD 	<ul style="list-style-type: none"> -Besi beton 14 mm -Besi pipa 15 mm -Besi plat 45x 20x4 mm 	<ul style="list-style-type: none"> -Mengukur besi beton, besi plat dan besi pipa sesuai dengan ukuran gambar kerja, -Memotong besi beton, besi plat dan besi pipa yang telah diukur menggunakan mesin gerinda tangan, -Membuat lubang sesuai dengan titik tempat yang telah di tentukan menggunakan bor duduk dengan ukuran mata bor 8 mm, -Menyambung hasil potongan-potongan dengan menggunakan las listrik sesuai gambar kerja, - Meratakan permukaan hasil pengelasan dengan mesin gerinda tangan.

<p>5</p>	<p>Mata Pisau</p>  <p>Fungsi: Sebagai alat yang berfungsi untuk menggemburkan tanah.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mesin gerinda tangan -Mesin las listrik -Mesin bor duduk -Mata bor 10mm - Ragum Meja -Meteran -Penggores -Penitik -APD 	<ul style="list-style-type: none"> -Besi Pipa 1 inchi -Besi Plat 3mm -Besi plat 5mm -Besi beton 14 -Besi Beton 5mm -Baja Per Mobil 10mm 	<ul style="list-style-type: none"> -Mengukur besi pipa, besi beton, besi plat dan baja per sesuai dengan ukuran gambar kerja, -Memotong besi beton, besi plat, besi pipa dan baja per yang telah diukur menggunakan mesin gerinda tangan, -Menajamkan baja per sehingga berbentuk seeperti pisau menggunakan gerinda tangan, -Membuat lubang sesuai dengan titik tempat yang telah di tentukan menggunakan bor duduk dengan ukuran mata bor 10 mm, - Membengkokkan besi plat sesuai dengan ukuran gambar kerja menggunakan palu besi, -Menyambung hasil potongan-potongan dengan
----------	---	---	---	--

				<p>menggunakan las listrik sesuai gambar kerja,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meratakan permukaan hasil pengelasan dengan mesin gerinda tangan.
6	<p>Pengencang Sabuk</p> 	<ul style="list-style-type: none"> -Mesin gerinda tangan -Mesin bor duduk -Mesin las Listrik -Mata bor 10mm -APD 	<ul style="list-style-type: none"> - Besi Plat 6mm -Besi plat 2mm -Besi beton 5mm -Bearing -Baut M8 	<ul style="list-style-type: none"> -Mengukur besi plat dan besi beton sesuai dengan ukuran gambar kerja, -Memotong besi plat dan besi beton yang telah diukur menggunakan mesin gerinda tangan, -Membuat lubang sesuai dengan titik tempat yang telah di tentukan menggunakan bor duduk dengan ukuran mata bor 8 mm, -Menyambung hasil potongan-potongan dengan menggunakan las listrik sesuai gambar kerja, - Meratakan permukaan hasil pengelasan dengan mesin gerinda tangan.

7	<p>Dudukan Bearing</p> 	<ul style="list-style-type: none"> -Mesin gerinda tangan -Mesin bor duduk -Mata bor 10mm -Meteran -Penggores -Penitik mata bor -APD 	<ul style="list-style-type: none"> - Besi Plat 4mm 	<ul style="list-style-type: none"> -Mengukur besi plat sesuai dengan ukuran gambar kerja. -Memotong plat yang telah diukur menggunakan mesin gerinda tangan -Membuat lubang sesuai dengan titik tempat yang telah ditentukan menggunakan bor duduk dengan ukuran mata bor 10mm
---	--	--	---	---



3.2 Komponen Standar

No	Komponen	Spesifikasi
1	<p style="text-align: center;">Motor Penggerak</p>  <p>Fungsi: Sebagai penggerak utama dari alat penggembur tanah</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Jenis motor yang digunakan adalah motor bakar bensin -Putaran 1400 rpm -Daya 7.5 HP
2	<p style="text-align: center;">Bantalan (<i>Bearing</i>)</p>  <p>Fungsi: Sebagai dudukan poros yang berputar untuk mencegah keausan yang berlebih pada poros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Jenis bantalan radial, - Ukuran diameter dalam 1 inchi - 4 buah bantalan UCP 205
3	<p style="text-align: center;">Puli (Pulley)</p>  <p>Fungsi: Mentransmisikan daya dari motor penggerak menuju komponen yang digerakkan dengan bantuan sabuk (<i>belt</i>).</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Jenis puli ini dapat diperoleh dari tokoh yang menyediakan alat permesinan, - Ukuran 3 inchi terbuat dari bahan besi tuang dengan jalur tipeB, - Ukuran13 inchi terbuat dari Aluminium dengan jalur tipe B

4.	<p style="text-align: center;">Sabuk (Belt)</p>  <p>Fungsi: Menghubungkan antara poros puli motor penggerak dengan poros puli yang digerakkan.</p>	<p>-Jenis sabuk ini dapat diperoleh dari tokoh yang menyediakan alat permesinan,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Karet, - Tipe sabuk B55.
5	<p style="text-align: center;">Flange</p>  <p>Fungsi: sebagai komponen sambungan untuk memudahkan pekerjaan, perbaikan ataupun untuk penggantian equipment lain tanpa merusak komponen yang bersangkutan.</p>	<p>-Jenis flange ini dapat diperoleh dari tokoh yang menyediakan alat permesinan,</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ukuran diameter luar 6 inchi -Ukuran diameter dalam 4 inchi - Memiliki 4 lubang untuk baut

6	<p style="text-align: center;">Gear</p>  <p style="text-align: center;">Fungsi: Mentransmisikan daya dari poros kedua menuju komponen yang digerakkan dengan bantuan rantai.</p>	<p>-Jenis gear ini dapat diperoleh di toko yang menjual alat permesinan atau bengkel motor</p> <p>-Ukuran 6 inci terbuat dari mild steel dengan jumlah gigi 36 buah</p> <p>-Ukuran 2 inci mild steel dengan jumlah gigi 14 buah</p>
7	<p style="text-align: center;">Rantai</p>  <p style="text-align: center;">Fungsi: Sebagai penghubung daya antara sprocket penggerak dengan sprocket yang ingin digerakkan</p>	<p>-Jenis rantai yang digunakan adalah rantai standart yang biasa digunakan untuk kendaraan motor roda dua</p>
8	<p style="text-align: center;">Handle</p>  <p style="text-align: center;">Fungsi: Untuk mengatur kecepatan dari motor penggerak.</p>	<p>-Jenis handle yang digunakan adalah handle kendaraan motor roda dua,</p> <p>-Bahan aluminium.</p>

7	<p style="text-align: center;">Baut dan Mur</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fungsi: Untuk menggabungkan beberapa komponen</p>	<p>-Baut dan mur yang digunakan ukuran M6, M8, M10, M20</p>
---	---	---

3.3.3 Proses Perakitan

Perakitan merupakan proses dalam satu bentuk yang saling mendukung, sehingga terbentuk mekanisme kerja yang diinginkan. Adapun Langkah-langkah proses perakitan alat pelubang tanah adalah sebagai berikut:

1. Menyambungkan rangka dudukan motor bakar dengan rangka utama dengan menggunakan mesin las listrik,
2. Memasang sproket pada poros dua dan poros roda diikat dengan baut M10
3. Memasang bearing UCP205 pada poros dengan menggunakan palu besi,
4. Memasang flange pada poros roda diikat menggunakan baut M10
5. Memasang bearing pada rangka dudukan motor dan rangka utama diikat dengan menggunakan baut M8
6. Memasang roda diikat dengan menggunakan baut M20
7. Memasang Penegcang sabuk pada dudukan motor
8. Memasang tuas pengcang sabuk pada rangka utama
9. Memasang mesin motor penggerak pada rangka dudukan motor di ikat dengan baut M8

10. Memasang tali gas pada mesin motor penggerak yang kemudian dihubungkan dengan handle
11. Memasang puli pada poros motor dan poros kedua
12. Menghubungkan puli mesin dan puli poros kedua dengan menggunakan sabuk B55
13. Menghubungkan poros kedua dengan poros roda menggunakan rantai

3.4 Langkah Pengujian

Dalam tahap pengujian ini dipastikan komponen-komponen mesin sudah terpasang dengan benar agar dalam pengujian tidak ada komponen yang tidak berfungsi dengan baik. Adapun tahapan pengujian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Menyalakan mesin,
2. Setelah putaran motor penggerak stabil, sabuk dikencangkan dengan cara mendorong tuas pengencang sabuk,
3. Kemudian arahkan alat penggembur ketempat yang ingin digemburkan,
4. Injak pisau penggembur masuk ke tanah sedalam 10cm,
5. Setelah itu naikkan gas pada motor penggerak dengan menekan handle
Secara perlahan-lahan,
6. Ulangi proses penggemburan seperti pada langkah ke-3 hingga Langkah ke-5 sampai dengan 9 kali pengujian,
7. lepaskan tuas pengencang sabuk ke posisi awal,
8. Matikan mesin,
9. Melakukan pengukuran kedalaman, jarak dan kecepatan proses penggemburan tanah menggunakan mistar dan alat pengukur waktu.

3.5 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh melalui pengujian tersebut akan diuji secara deskriptif, yaitu memberikan gambaran tentang hasil pengemburan yang dapat dikerjakan mesin.



3.6 Diagram Alir

Adapun bagan alir dalam proses pembuatan mesin penggembur tanah dapat dilihat pada gambar berikut:



BAB IV

HASIL DAN DESKRIPSI

4.1 Hasil Pemilihan dan Perancangan

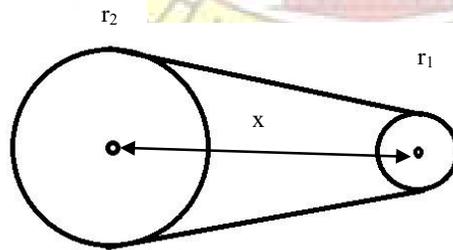
4.1.1 Pemilihan Sabuk dan Puli

4.1.1.1 Pemilihan Sabuk

Beberapa pertimbangan dalam pemilihan sabuk

- Penggunaan sabuk lebih halus tidak bersuara sehingga akan mengurangi kebisingan,
- Dapat meredam beban kejut,
- Dipandang dari segi konstruksi dan pembuatan, mudah dan murah,
- Hanya memerlukan sedikit perawatan.

Hal yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan sabuk yang akan digunakan adalah putaran puli pada motor penggerak yang ditransmisikan melalui sabuk ke puli poros yang digerakkan. Panjang sabuk yang akan digunakan ditentukan dengan menggunakan persamaan:



$$L = \pi(r_1 + r_2) + 2x + \frac{(r_1 - r_2)^2}{x}$$

Dimana:

$$x = \text{Jarak antara sumbu poros} = 34 \text{ cm}$$

d_1 = Diameter puli motor	= 3 inchi = 7,62 cm
r_1 = Jari-jari puli motor	= 1,5 inchi = 3,81 cm
d_2 = Diameter puli yang digerakkan	= 13 inchi = 33,02 cm
r_2 = Jari-jari puli yang digerakkan	= 6,5 inchi = 16,51 cm
L = Panjang sabuk	=cm?

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}
 L &= \pi(r_1 + r_2) + 2x + \frac{(r_1 - r_2)^2}{x} \\
 &= 3,14 (3,18 + 16,51) + 2 (34) + \frac{(3,81 - 16,51)^2}{34} \\
 &= 3,14 (20,32) + 68 \frac{(-12,7)^2}{34} \\
 &= 63,8 + 68 + \frac{161,29}{34} \\
 &= 131,8 + 4,74 \\
 &= 136,5 \text{ cm} \\
 &= 53,74 \text{ inchi}
 \end{aligned}$$

Jadi panjang sabuk yang dibutuhkan adalah 53,74 inchi maka sabuk yang digunakan adalah sabuk jenis V tipe B 54

4.1.1.2 Pemilihan Puli

Pada perencanaan ini puli yang digunakan adalah puli alur V. Puli yang akan digunakan berjumlah 2 buah yaitu puli penggerak pada poros motor dan puli pada poros dua. Motor penggerak yang tersedia dengan dengan putaran (N_1) 1400 rpm. Sedangkan kecepatan putaran puli pada poros dua (N_2) direncanakan lebih lambat dari putaran motor. Sehingga

harus disesuaikan dengan diameter puli pada poros dua (d_2). Diketahui diameter nominal puli yang digunakan pada motor (d_1) 3 inchi = 7,62 cm.

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

Dimana:

$$d_1 = \text{Diameter puli motor} = 3 \text{ inchi} = 7,62 \text{ cm}$$

$$d_2 = \text{Diameter puli pada poros dua} = 13 \text{ inchi} = 33,02 \text{ cm}$$

$$N_1 = \text{Putaran motor} = 1400 \text{ rpm}$$

$$N_2 = \text{Putaran poros dua} = \dots\dots\dots \text{ rpm?}$$

Penyelesaian:

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

$$N_2 \times d_2 = N_1 \times d_1$$

$$N_2 \times 33,02 = 1400 \times 7,62$$

$$33,02 \times N_2 = 10668$$

$$N_2 = \mathbf{323 \text{ rpm}}$$



4.1.2 Pemilihan Sproket dan Rantai

4.1.2.2 Pemilihan Rantai

Hal yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan rantai yang akan digunakan adalah putaran rantai pada poros dua yang ditransmisikan ke putaran pada poros tiga. Panjang rantai yang akan digunakan ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$L = \pi(r_3 + r_4) + 2x + \frac{(r_3 - r_4)^2}{x}$$

Dimana:

x = Jarak antara sumbu poros dua dan poros roda	= 44,5 cm
d ₃ = Diameter sproket pada poros dua	= 2 inchi = 5,08 cm
r ₃ = Jari-jari sproket pada poros dua	= 1 inchi = 2,54 cm
d ₄ = Diameter sproket pada poros roda	= 6 inchi = 15,24 cm
r ₄ = Jari-jari sproket pada poros roda	= 3 inchi = 7,62 cm
L = Panjang rantai	=cm

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} L &= \pi(r_3 + r_4) + 2x + \frac{(r_3 - r_4)^2}{x} \\ &= 3,14 (2,54 + 7,62) + 2 (44,5) + \frac{(2,54 - 7,62)^2}{44,5} \\ &= 3,14 (10,16) + 89 \frac{(-5,08)^2}{44,5} \\ &= 31,9 + 89 + \frac{25,8}{44,5} \\ &= 120,9 + 0,57 \\ &= 121,47 \text{ cm} \\ &= 47,82 \text{ inci} \end{aligned}$$

4.1.2.3 Pemilihan Sproket

Sproket yang digunakan berjumlah 2 buah yaitu sproket pada poros dua dan sproket pada poros roda. Pada poros dua berputar dengan kecepatan (N_2) 323 rpm. Sedangkan kecepatan pada poros roda (N_3) direncanakan lebih lambat dari putaran poros dua. Sehingga harus disesuaikan dengan diameter sproket pada poros dua (d_3). Diketahui diameter sproket yang digunakan pada poros dua (d_3) 2 inchi = 5,08 cm dan diameter sproket yang digunakan pada poros roda (d_4) 6 inchi = 15,24.

$$\frac{N_3}{N_2} = \frac{d_3}{d_4}$$

Dimana:

$$d_3 = \text{Diameter sproket pada poros dua} = 2 \text{ inchi} = 5,08 \text{ cm}$$

$$d_4 = \text{Diameter sproket pada poros roda} = 6 \text{ inchi} = 15,24 \text{ cm}$$

$$N_2 = \text{Putaran poros dua} = 323 \text{ rpm}$$

$$N_3 = \text{Putaran poros roda} = \dots\dots\dots \text{ rpm?}$$

Penyelesaian:

$$\frac{N_3}{N_2} = \frac{d_3}{d_4}$$

$$N_3 \times d_4 = N_2 \times d_3$$

$$N_3 \times 15,24 = 323 \times 5,08$$

$$15,24 N_3 = 1640,8$$

$$N_3 = \mathbf{107 \text{ rpm}}$$

4.1.3 Momen Tahanan Bengkok

Menghitung tahanan bengkok pada pipa besi mata pisau

$$W_b = \frac{\pi(do^4 - d_i^4)}{32do}$$

Dimana:

Diameter luar (d_o) = 33 mm

Diameter dalam (d_i) = 25,4 mm

Penyelesaian:

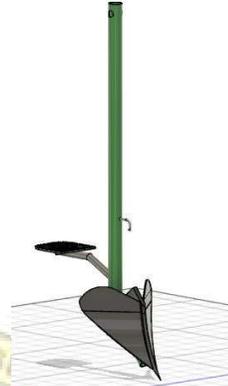
$$W_b = \frac{\pi(33^4 - 25,4^4)}{32 \times 33}$$

$$W_b = \frac{3,14(1185921 - 416231)}{1056}$$

$$W_b = \frac{3,14(769690)}{1056}$$

$$W_b = \frac{2416826}{1056}$$

$$W_b = 2288 \text{ mm}^3$$



4.1.4 Kekuatan Las

Dalam perhitungan menggunakan las listrik dengan pertimbangan tebal plat 4 mm. Bahan elektroda yang digunakan AWS E6013 dengan kekuatan tarik maksimum 60 Kps. Untuk menghitung tegangan tarik maksimum elektroda sebagai berikut:

$$\sigma_{t \max} = 60 \times 6,894757 \cdot 10^3$$

$$\sigma_{t \max} = 413,68 \text{ N/mm}^2$$

Tegangan tarik izin elektroda dengan faktor keamanan (v) = 5 dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\sigma_{t \text{ Izin}} = \frac{\sigma_{t \max}}{v}$$

$$\sigma_t \text{ Iizin} = \frac{413,68}{5}$$

$$= 82,36 \text{ N/mm}^2$$

Menghitung tegangan geser izin:

$$\tau_g \text{ izin} = 0.5 \times \sigma_t$$

$$= 0.5 \times 82,736$$

$$= 41,368 \text{ N/mm}^2$$

Untuk menghitung tegangan geser pengelasan padaudukan mesin dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

Dik : massa mesin = 3 Kg

$$F = m \cdot g$$

$$F = 3 \times 9,81$$

$$F = 29,43 \text{ N}$$

Tegangan geser dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\tau_g = \frac{F}{0,707 \times h \times L}$$

$$= \frac{29,43}{0,707 \times 3 \times 50}$$

$$= 0,2775 \text{ N/mm}^2$$

Dari perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa pengelasan aman, karena lebih kecil dari tanganan geser izin elektroda .

4.1.5 Pemilihan Motor

Adapun gaya yang bekerja pada poros dapat diketahui dengan melakukan penimbangan dan perhitungan.



Berat puli motor	= 0.5 kg
Berat puli poros kedua	= 0.8 kg
Berat sabuk	= 0.1 kg
Berat sprocket	= 0.7 kg
Berat sprocket poros kedua	= 0.3 kg
Berat rantai	= 0.5 kg
Berat motor penggerak	= 3 kg
Berat rangka	= 7 kg
Berat poros roda	= 1 kg
Berat poros kedua	= 0.5 kg
Berat bearing x 4	= 0.4 x 4 = 1.6 kg
Berat roda x 2	= 2.5 x 2 = 5 kg
Berat mata pisau	= 2 kg
Berat beban mata pisau	=.....?

Untuk mencari beban mata pisau dapat diketahui melalui perhitungan berikut:

$$\begin{aligned} \text{Diketahui: } t &= \text{ Tinggi pisau } = 10 \text{ cm} \\ a &= \text{ Panjang alas } = 9,8 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\text{Berat tanah} = \text{volume pisau} \times \text{bobot isi tanah}$$

$$\text{Volume pisau} = \text{Luas alas pisau} \times \text{Tinggi pisau}$$

$$= \left(\frac{a^2}{4}\sqrt{3}\right) \times t$$

$$= \left(\frac{9,8^2}{4}\sqrt{3}\right) \times 10 \text{ cm}$$

$$= \left(\frac{96,04}{4}\sqrt{3}\right) \times 10 \text{ cm}$$

$$= 24,01 \sqrt{3} \times 10 \text{ cm}$$

$$\times = 415,9 \text{ cm}^3$$

$$\text{Bobot tanah} = 1,1 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Berat beban tanah} = \text{volume pisau} \times \text{bobot tanah}$$

$$= 415,9 \text{ cm}^3 \times 1,1 \text{ g/cm}^3$$

$$= 457,45 \text{ gram}$$

$$= 0,457 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Sehingga total berat} &= (\text{Berat puli motor} + \text{Berat puli poros} \\ &\text{kedua} + \text{Berat sabuk} + \text{Berat sprocket} + \text{Berat} \\ &\text{sprocket poros kedua} + \text{Berat rantai} + \text{Berat} \\ &\text{motor penggerak} + \text{Berat Rangka} + \text{Berat} \\ &\text{Poros roda} + \text{Berat poros kedua} + \text{Berat} \\ &\text{bearing} + \text{Berat roda} + \text{Berat mata pisau} + \text{Berat} \\ &\text{beban mata pisau}) \end{aligned}$$

$$= (0,5 + 0,8 + 0,1 + 0,7 + 0,3 + 0,5 + 3 + 7 + 1 + 0,5 + 1,6 + 5 + 2 + 0,457)$$

$$= 23,457 \text{ kg}$$

- $F = m \cdot g$

$$F = 23,457\text{kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$F = 229,87 \text{ kg.m/s}^2$$

$$F = 229.87 \text{ N}$$

- $V = \frac{\pi \times d \times N}{60}$

$$V = \frac{3,14 \times 0,3302 \times 1400}{60}$$

$$V = \frac{1451,55}{60}$$

$$V = 24,19 \text{ m/s}$$

- $P = F \times v$

$$P = 229,87 \times 24,19$$

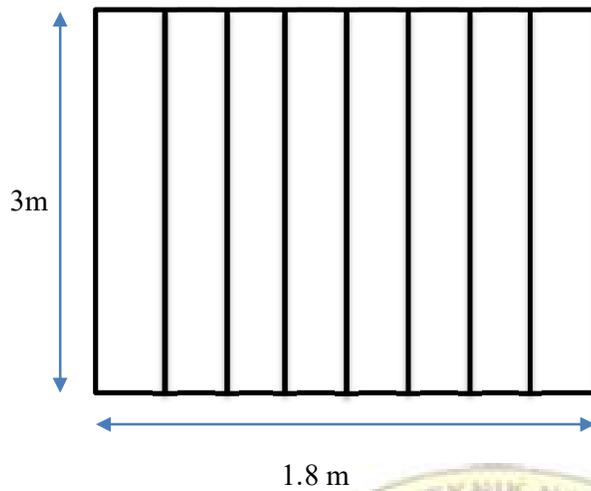
$$P = 5560,55 \text{ Watt}$$

$$= 5,56 \text{ kW}$$

Satuan daya non metrik: 1 HP = 0,7457 kW maka untuk daya 5,56kW = 7,4 HP. Berdasarkan hal tersebut maka motor yang digunakan adalah motor yang minimal daya 7,4 HP.

4.2 Hasil Pengujian

Dalam laporan tugas akhir dilakukan pengujian penggemburan tanah agar dapat membandingkan waktu penggemburan dengan metode tradisional dan waktu penggemburan dengan menggunakan mesin penggembur tanah. Berikut adalah tabel hasil pengujian dengan menggunakan mesin penggembur tanah.



Tabel. 4.1 Hasil Data Pengujian Mesin Penggembur Tanah

Uraian	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Panjang Bajak (Meter)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Kedalaman	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Lebar Bajak (Meter)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
Waktu bajak (Jam)	0.0049	0.0056	0.0043	0.0048	0.0071	0.0053	0.0046	0.0057	0.0052	0.053
Waktu Penggemburan jam/m²	0.0098 jam/m ²									

4.3 Deskripsi Hasil Pengujian dan Hasil Kegiatan

Dalam pengujian penggemburan tanah, tanah yang akan digemburkan yaitu tanah kering. Yang menjadi indikator dalam perencanaan ini adalah berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam proses penggemburan tanah. Alat ini memiliki mata pisau yang berfungsi untuk menggemburkan tanah.

Pada data hasil pengujian yang dilakukan sebanyak sembilan kali pada tanah kering dengan masing-masing waktu sebagai berikut :

- Pada percobaan pertama penggemburan tanah jarak 3 meter kedalaman 10 cm, dengan waktu 0.0049 jam .
- Pada percobaan kedua penggemburan tanah jarak 3 meter, kedalaman 10 cm, dengan waktu 0.0056 jam.
- Pada percobaan ketiga penggemburan tanah jarak 3 meter, kedalaman 10 cm, dengan waktu 0.0043 jam.
- Pada percobaan keempat penggemburan tanah jarak 3 meter, kedalaman 10 cm, dengan waktu 0.0048 jam.
- Pada percobaan kelima penggemburan tanah jarak 3 meter, kedalaman 10 cm, dengan waktu 0.0071 jam.
- Pada percobaan keenam penggemburan tanah jarak 3 meter, kedalaman 10 cm, dengan waktu 0.0053 jam..
- Pada percobaan ketujuh penggemburan tanah jarak 3 meter, kedalaman 10 cm, dengan waktu 0.0046 jam.
- Pada percobaan kedelapan penggemburan tanah jarak 3 meter, kedalaman 10 cm, dengan waktu 0.0057 jam.

- Pada percobaan kesembilan penggemburan tanah jarak 3 meter, kedalaman 10 cm, dengan waktu 0.0052 jam .

Setelah pengambilan data, adapun perhitungan sebagai berikut :

- Menggunakan Mesin Penggembur

Luas Lahan Uji Coba : 5.4 m²

Waktu Penggemburan : 0.053 jam

$$\frac{\text{Waktu Penggemburan}}{\text{Luas Lahan}}$$

$$= 0.053/5.4$$

$$= 0,0098 \text{ jam/m}^2$$

- Menggunakan Metode Tradisional

Luas Lahan : 100m²

Waktu penggemburan : 15 jam

$$= 15/100$$

$$= 0.15 \text{ jam/m}^2$$

Dari perhitungan diatas dapat dibandingkan hasil penggemburan dengan cara tradisional dan hasil pengujian alat, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode tradisional membutuhkan waktu 0.15 jam/m² sedangkan dengan menggunakan mesin penggembur tanah membutuhkan waktu 0.0098 jam/m² . dengan menggunakan mesin penggembur dapat mempercepat waktu penggemburan.

BAB V

PENUTUP

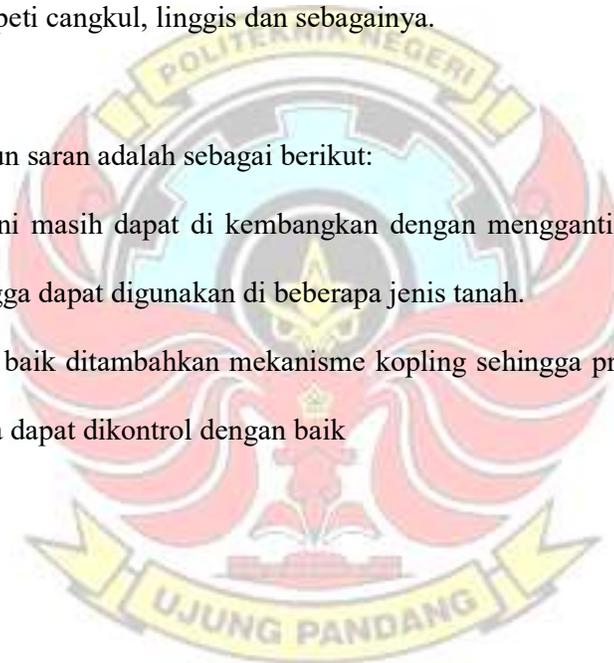
5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian sebanyak sembilan kali dengan deskripsi hasil kegiatan, disimpulkan bahwa mesin penggembur tanah ini membutuhkan waktu 0.0098 jam/m², pada lahan petani dibutuhkan waktu kurang lebih 0.98 jam sehingga menghemat waktu 14 jam 2 menit di banding menggunakan metode tradisional seperti cangkul, linggis dan sebagainya.

5.2 Saran

Adapun saran adalah sebagai berikut:

1. Alat ini masih dapat di kembangkan dengan mengganti jenis mata pisau sehingga dapat digunakan di beberapa jenis tanah.
2. Lebih baik ditambahkan mekanisme kopling sehingga proses perpindahan tenaga dapat dikontrol dengan baik



DAFTAR PUSTAKA

- Childs, Peter R. N. (2014). *Mechanical Design Engineering Handbook*. New York: ISBN
- Hersyamsi, E and Satria Alam. (2018). *Uji Kinerja Pengolahan Tanah Sawah Pasang Surut Dengan Bajak Singkal Baja Stainless*. (Skripsi, Universitas Seriwijaya, 2018) Diakses dari <https://repository.unsri.ac.id/14730/>
- I Dewa dkk. 2019. Pengenalan dan Demonstrasi Penggunaan Traktor pada Krama Subak Desa Adat Anggabaya. *Jurnal Ilmiah Populer* 1(2): 1-6 (<http://widyabhakti.stikom-bali.ac.id> diakses 21 Juli 2021)
- KBBI. 2019. Bajak Tanah (Online), (<https://kbbi.web.id/bajak> diakses 29 Juni 2021)
- Kyokatsu, Sularso. (1979). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita
- Pamungkas, Bimo Tri. (2018). *Rancang Bangun Traktor Mini Untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu Dan Hasil Pembajakan Lahan Kering*. (Laporan Tugas Akhir, Politeknik Negeri Sriwijaya 1998).
- PEDC. (1984). *Menggambar Teknik*. Bandung: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Perdana, Dwi. (2015). *Pengertian Mesin* (<https://id.scribd.com/doc/270790429/Pengertian-Mesin>). diakses 05 Maret 2021
- Pramdia Arhando Julianto. 2017. "Negara Agraris, Mengapa Harga Pangan Di Indonesia Rawan Bergejolak?" *kompas* (1)2-4.
- wikipedia. 2020. "Bajak." <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Plough>.
- wikipedia. 2021. "Jenis-jenis Tanah Pertanian Di Indonesia" <https://pertanian.uma.ac.id/jenis-tanah/>
- Zulkifli, and Hartono. (1998). *Garu Perencanaan Dan Pembuatan Alat Traktor Tangan*. (Laporan Tugas Akhir, Politeknik Negeri Ujung Pandang 1998).

LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Sifat Minimum Logam Las

No. Elektroda	Kekuatan Tarik (kpsi)	Kekuatan Mulur (kpsi)	Regangan %
AWS			
E60XX	60	50	17-25
E70XX	70	57	22
E80XX	80	67	19
E90XX	90	77	14-17
E100XX	100	87	13-16
E120XX	120	107	14

Catatan:

1 kpsi = 6.894.757 N/m² (Suryanto, 1995:25).

AWS = American Welding Society untuk elektroda

62 kpsi = 427 MPa

Lampiran 2 Tabel Ukuran Baut-Mur Standar

Designation (1)	Pitch mm (2)	Major or nominal diameter Nut and Bolt ($d = D$) mm (3)	Effective or pitch diameter Nut and Bolt (d_p) mm (4)	Minor or core diameter (d_c) mm		Depth of thread (bolt) mm (7)	Stress area mm ² (8)
				Bolt (5)	Nut (6)		
Coarse series							
M 0.4	0.1	0.400	0.335	0.277	0.292	0.061	0.074
M 0.6	0.15	0.600	0.503	0.416	0.438	0.092	0.166
M 0.8	0.2	0.800	0.670	0.555	0.584	0.123	0.295
M 1	0.25	1.000	0.838	0.693	0.729	0.153	0.460
M 1.2	0.25	1.200	1.038	0.893	0.929	0.158	0.732
M 1.4	0.3	1.400	1.205	1.032	1.075	0.184	0.983
M 1.6	0.35	1.600	1.373	1.171	1.221	0.215	1.27
M 1.8	0.35	1.800	1.573	1.371	1.421	0.215	1.70
M 2	0.4	2.000	1.740	1.509	1.567	0.245	2.07
M 2.2	0.45	2.200	1.908	1.648	1.713	0.276	2.48
M 2.5	0.45	2.500	2.208	1.948	2.013	0.276	3.39
M 3	0.5	3.000	2.675	2.387	2.459	0.307	5.03
M 3.5	0.6	3.500	3.110	2.764	2.850	0.368	6.78
M 4	0.7	4.000	3.545	3.141	3.242	0.429	8.78
M 4.5	0.75	4.500	4.013	3.580	3.688	0.460	11.3
M 5	0.8	5.000	4.480	4.019	4.134	0.491	14.2
M 6	1	6.000	5.350	4.773	4.918	0.613	20.1
M 7	1	7.000	6.350	5.773	5.918	0.613	28.9
M 8	1.25	8.000	7.188	6.466	6.647	0.767	36.6
M 10	1.5	10.000	9.026	8.160	8.876	0.920	58.3
M 12	1.75	12.000	10.863	9.858	10.106	1.074	84.0
M 14	2	14.000	12.701	11.546	11.835	1.227	115
M 16	2	16.000	14.701	13.546	13.835	1.227	157
M 18	2.5	18.000	16.376	14.933	15.294	1.534	192
M 20	2.5	20.000	18.376	16.933	17.294	1.534	245
M 22	2.5	22.000	20.376	18.933	19.294	1.534	303
M 24	3	24.000	22.051	20.320	20.752	1.840	353
M 27	3	27.000	25.051	23.320	23.752	1.840	459
M 30	3.5	30.000	27.727	25.706	26.211	2.147	561
M 33	3.5	33.000	30.727	28.706	29.211	2.147	694
M 36	4	36.000	33.402	31.093	31.670	2.454	817
M 39	4	39.000	36.402	34.093	34.670	2.454	976
M 42	4.5	42.000	39.077	36.416	37.129	2.760	1104
M 45	4.5	45.000	42.077	39.416	40.129	2.760	1300
M 48	5	48.000	44.752	41.795	42.587	3.067	1465
M 52	5	52.000	48.752	45.795	46.587	3.067	1755

(Irawan, 2009:40).

Lampiran 3 Foto Hasil dan Proses Pengambilan Data



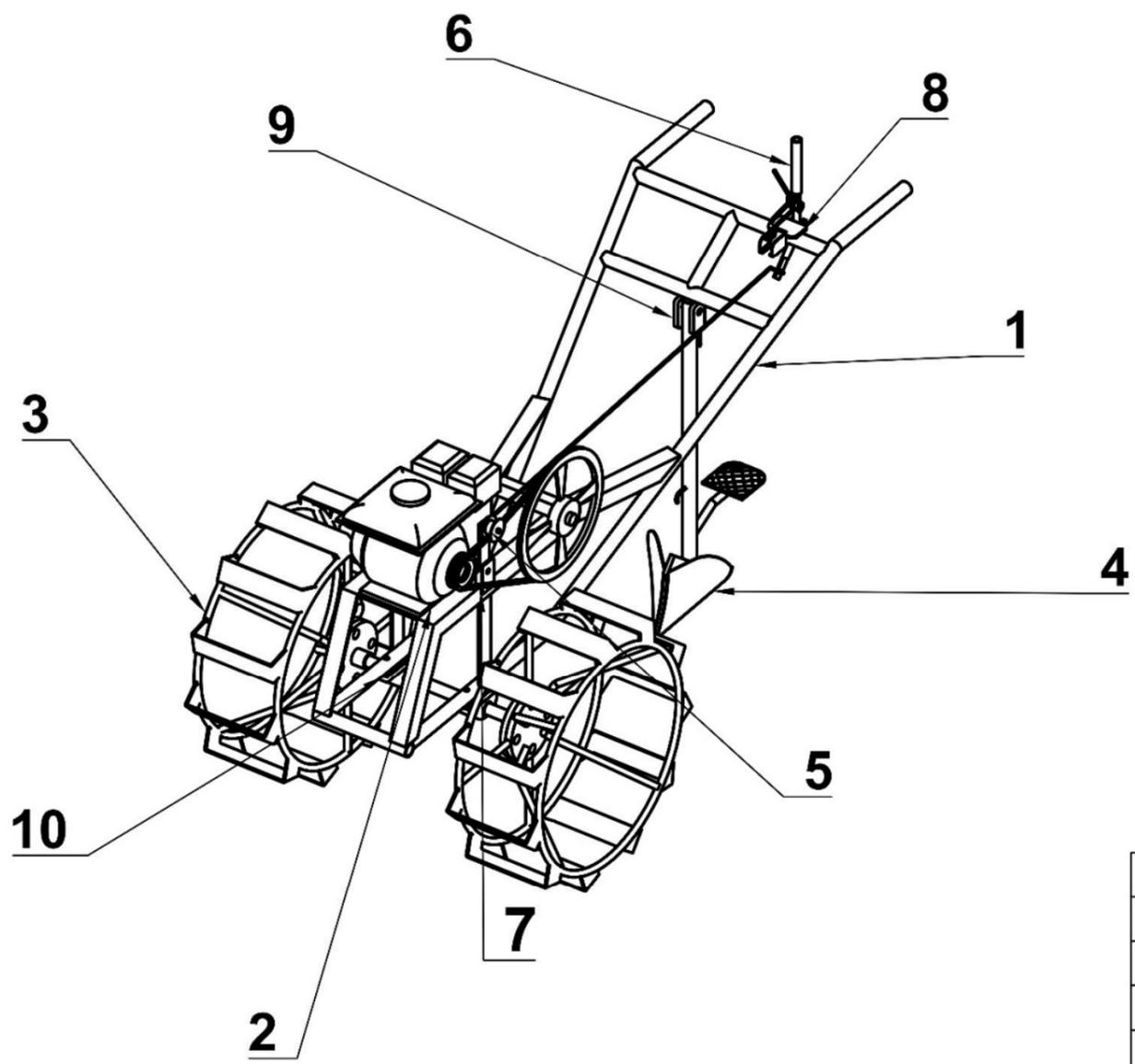


Lampiran 4 Foto Proses Pembuatan



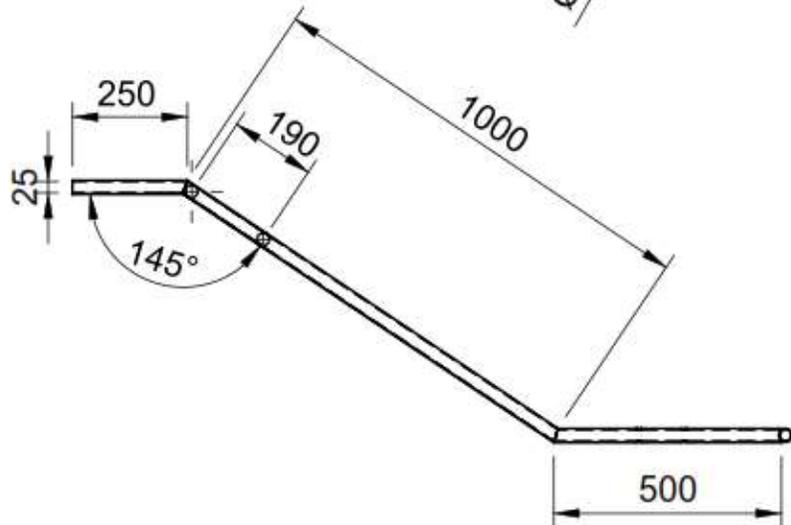
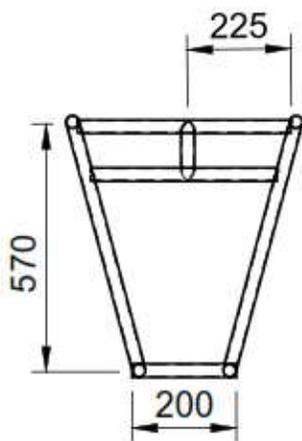
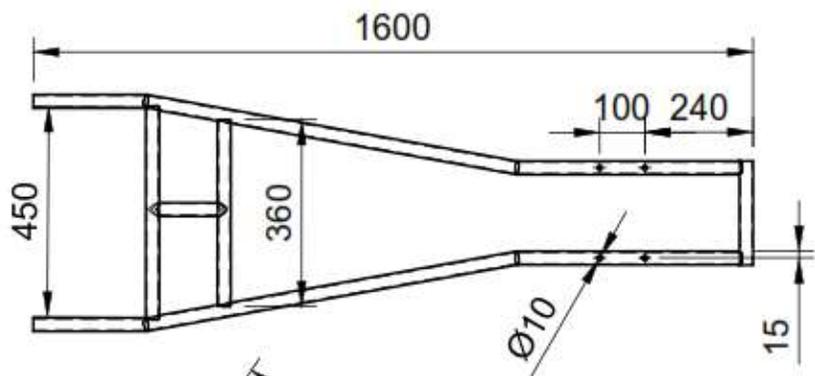
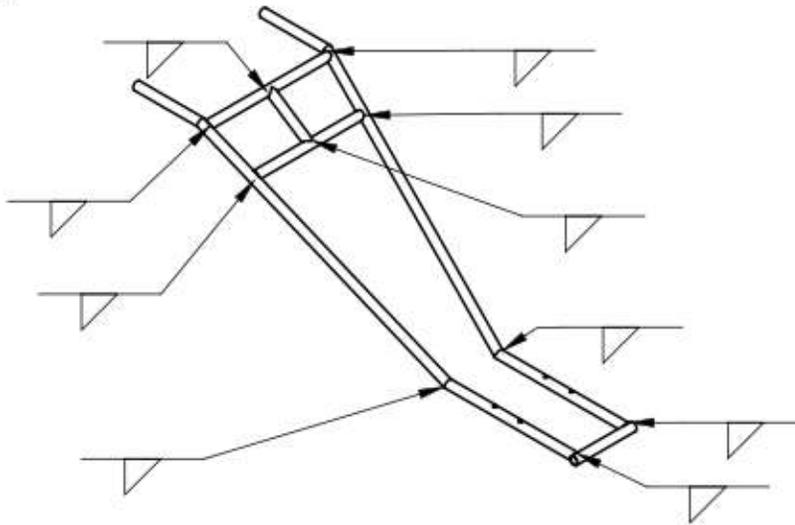


Tol. ± 0.1



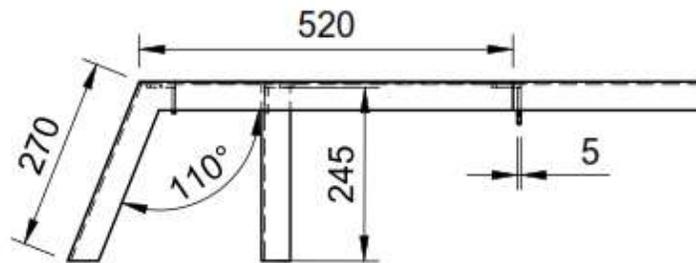
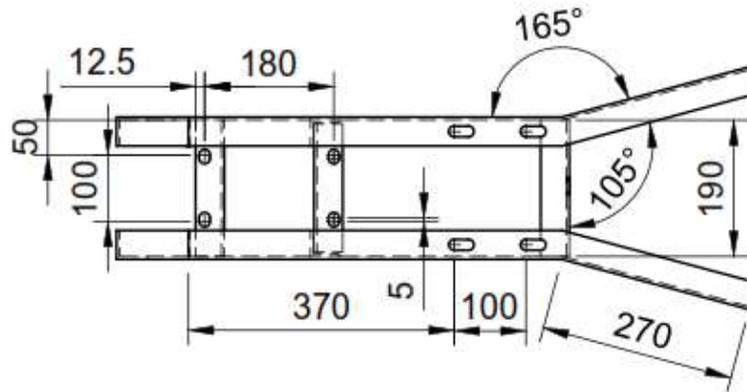
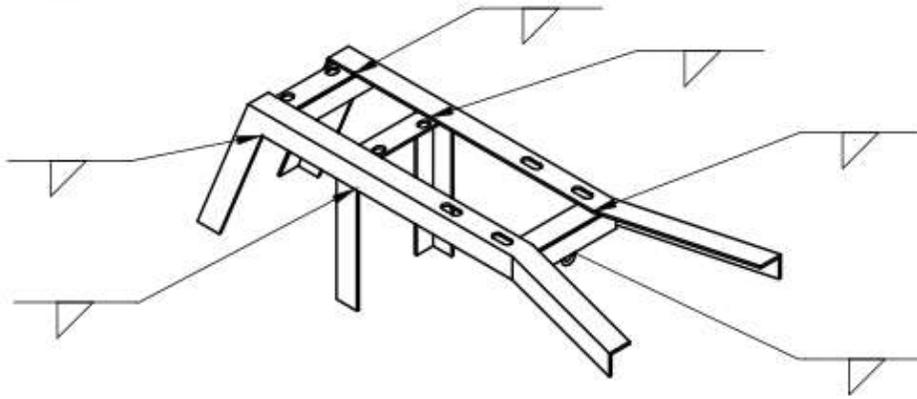
		2	Plat Dudukan Bearing	10	Mild Steel	30 x 140 x 4	Dibuat	
		1	Engsel Mata Pisau	9	Mild Steel	70 x 40	Dibuat	
		1	Penahan Tuas Pengencang sabuk	8	Mild Steel	70 x 100	Dibuat	
		1	Engsel Pengencang Sabuk	7	Mild Steel	70x 55 x 4	Dibuat	
		1	Tuas Pengencang Sabuk	6	Mild Steel	Ø20 x 335	Dibuat	
		1	Pengencang Sabuk	5	Mild Steel	180 x 30 x 6	Dibuat	
		1	Mata Pisau Penggembur	4	Baja Per	765 x 200	Dibuat	
		2	Roda Mesin Penggembur	3	Mild Steel	Ø50 x 200	Dibuat	
		1	Dudukan Motor Penggerak	2	Besi Siku	40 x 40 x 2700	Dibuat	
		1	Rangka Utama	1	Besi Pipa	Ø25 x 4700	Dibuat	
		Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :					
			Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering			Skala 1:10	Digambar	Team 16/02
							Diperiksa	MIK
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG				34118003	01/23
							TM / 34118005	34118011

Tol. ±0.1



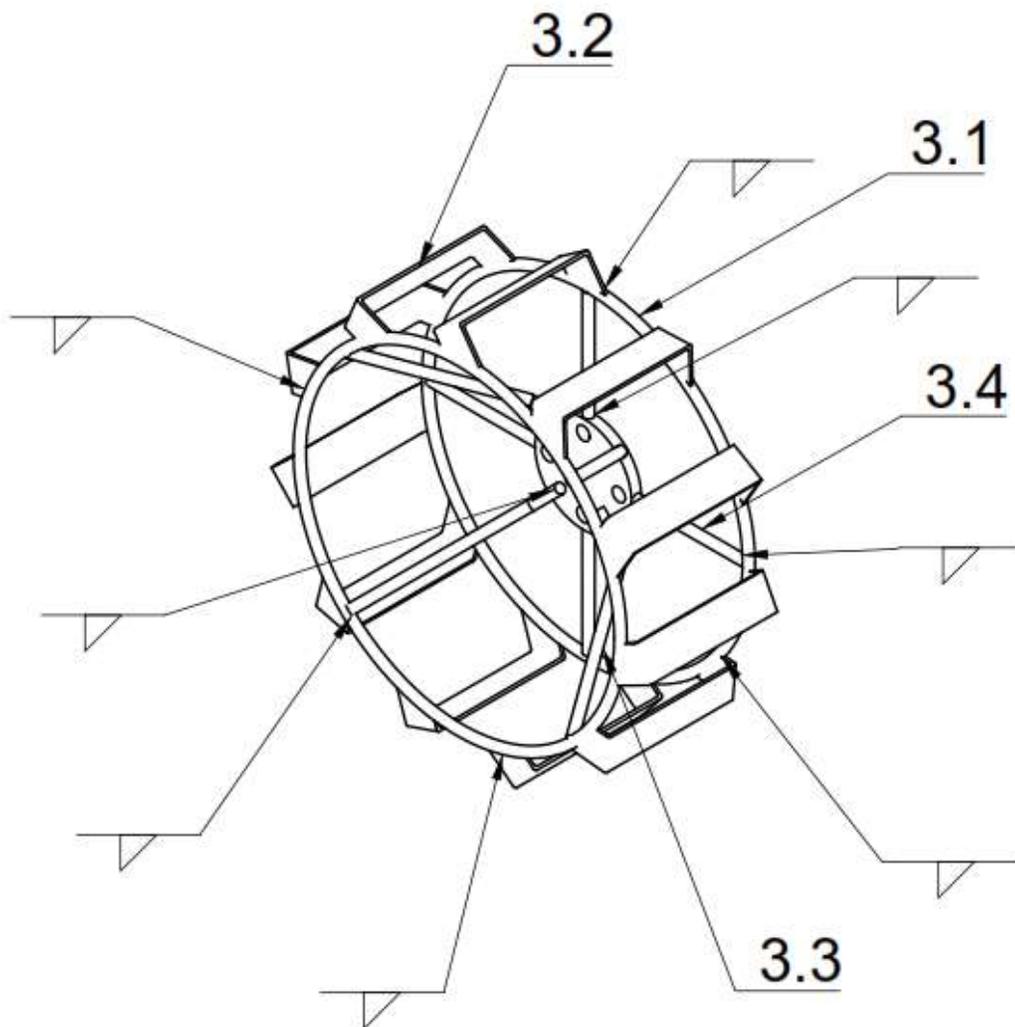
	1	Rangka Utama	1	Besi Pipa	Ø25 x 4700	Dibuat	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	Perubahan :					
		Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering			Skala 1:20	Digambar	Team 16/02
						Diperiksa	MIK
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG				34118003 TM / 34118005 34118011	02/23

Tol. ±0.1



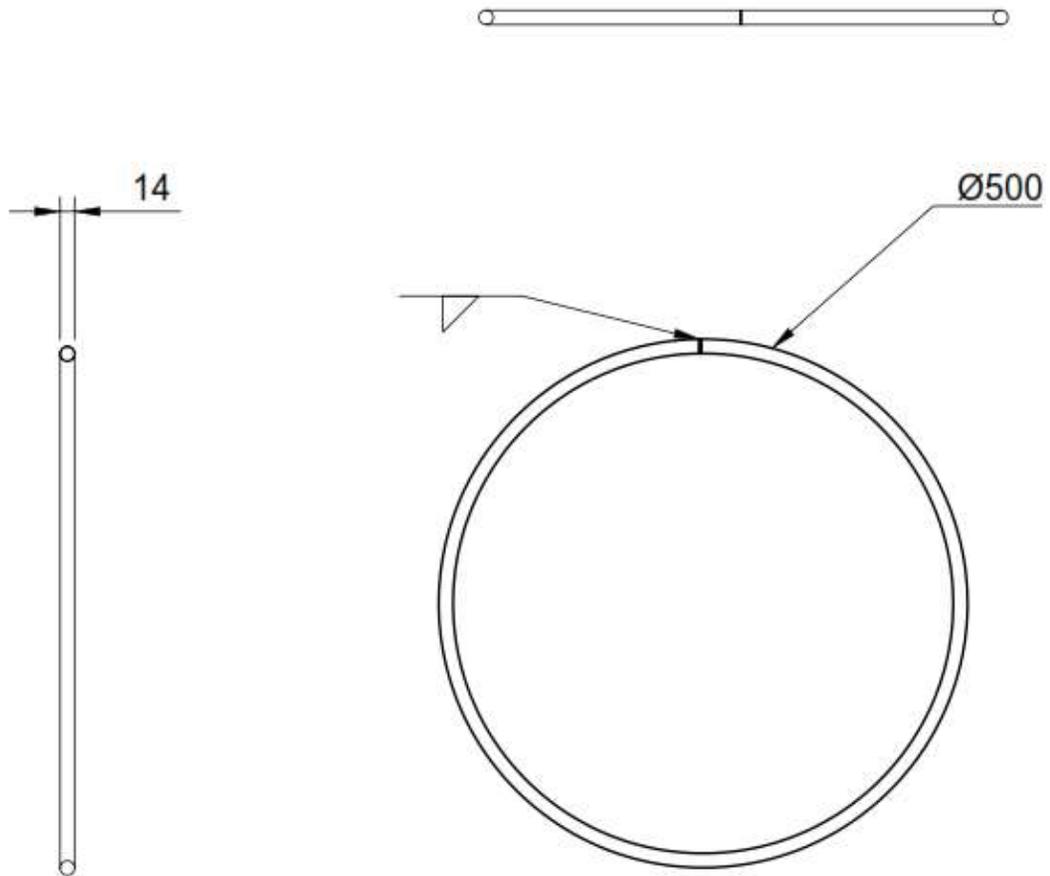
1	Dudukan Motor Penggerak	2	Besi Siku	40 x 40 x2700	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
	Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering	Skala 1:10	Digambar	Team	16/02
			Diperiksa	MIK	
	POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG		34118003 TM / 34118005 34118011		03/23

Tol. ±0.1



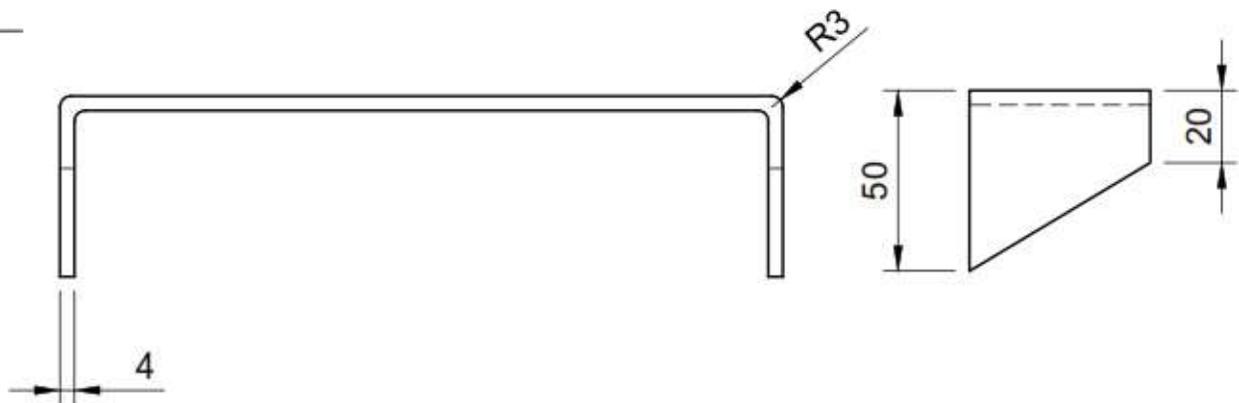
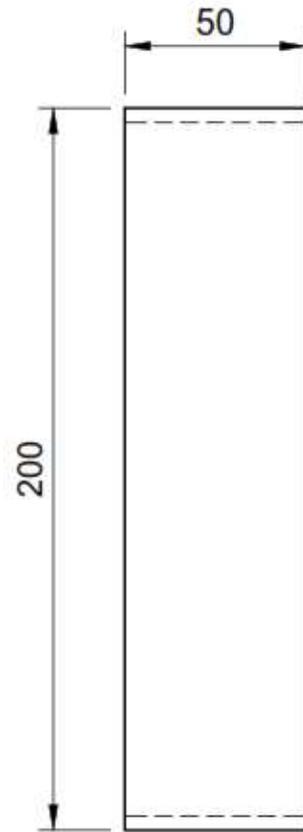
		8	Jari-jari Lurus	3.4	Mild Steel	Ø14 x 170	Dibuat	
		8	Jari-jari Bengkok	3.3	Mild Steel	Ø14 x 280	Dibuat	
	2	2	Sirip Roda	3.2	Mild Steel	300 x 50 x 4	Dibuat	
		4	Lingkaran Roda	3.1	Mild Steel	Ø14 x 1570	Dibuat	
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
///		/	Perubahan :					
			Roda Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering			Skala 1:10	Digambar Team	16/02
							Diperiksa MIK	
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG					34118003 TM / 34118005 04/23 34118011			

Tol. ± 0.1



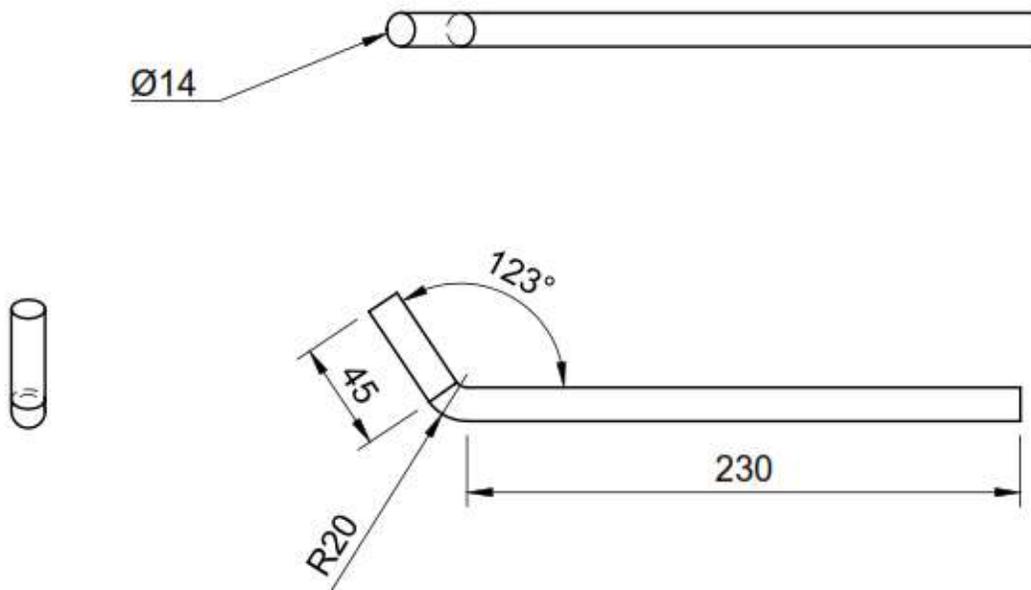
		4	Lingkaran Roda	3.1	Mild Steel	Ø14 x 1570	Dibuat		
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
///		/	Perubahan :						
			Roda Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering			Skala 1:10	Digambar	Team	16/02
							Diperiksa	MIK	
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG						34118003 TM / 34118005 34118011	05/23		

Tol. ±0.1



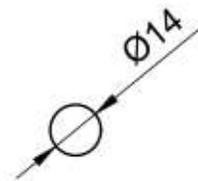
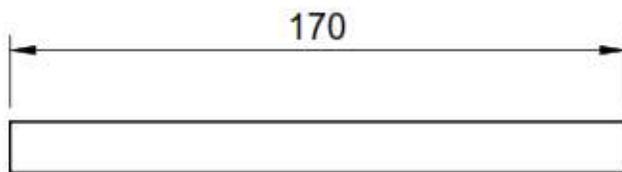
2	2	Sirip Roda	3.2	Mild Steel	300 x 50 x 4	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :			
					Skala 1:2	Digambar Team 16/02
						Diperiksa MIK
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			34118003 TM / 34118005 06/23 34118011

Tol. ± 0.1



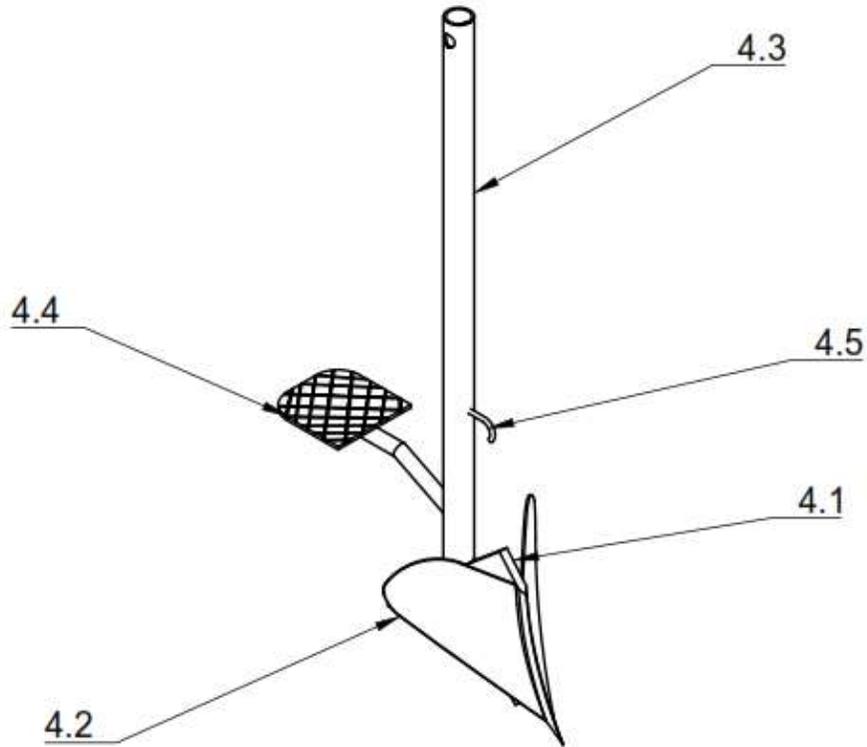
	8	Jari-jari Bengkok	3.3	Mild Steel	Ø14 x 280	Dibuat						
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan						
III	II	I										
					Skala 1:2	<table border="1"> <tr> <td>Digambar</td> <td>Team</td> <td>16/02</td> </tr> <tr> <td>Diperiksa</td> <td>MIK</td> <td></td> </tr> </table>	Digambar	Team	16/02	Diperiksa	MIK	
Digambar	Team	16/02										
Diperiksa	MIK											
						<table border="1"> <tr> <td>POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG</td> <td>34118003 TM / 34118005 34118011</td> <td>07/23</td> </tr> </table>	POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG	34118003 TM / 34118005 34118011	07/23			
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG	34118003 TM / 34118005 34118011	07/23										

Tol. ±0.1



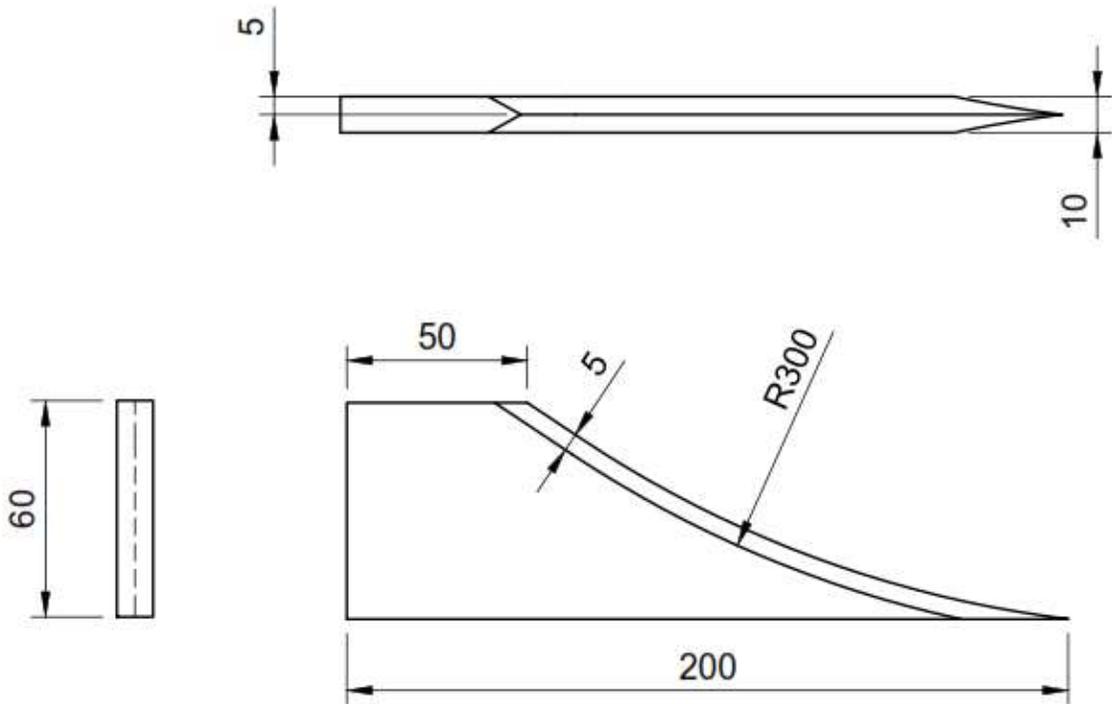
		8	Jari-jari Lurus	3.4	Mild Steel	$\text{Ø}14 \times 170$	Dibuat		
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
III	II	I	Perubahan :						
			Roda Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering			Skala 1:2	Digambar	Team	16/02
							Diperiksa	MIK	
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG						34118003 TM / 34118005 34118011	08/23		

Tol. ±0.1



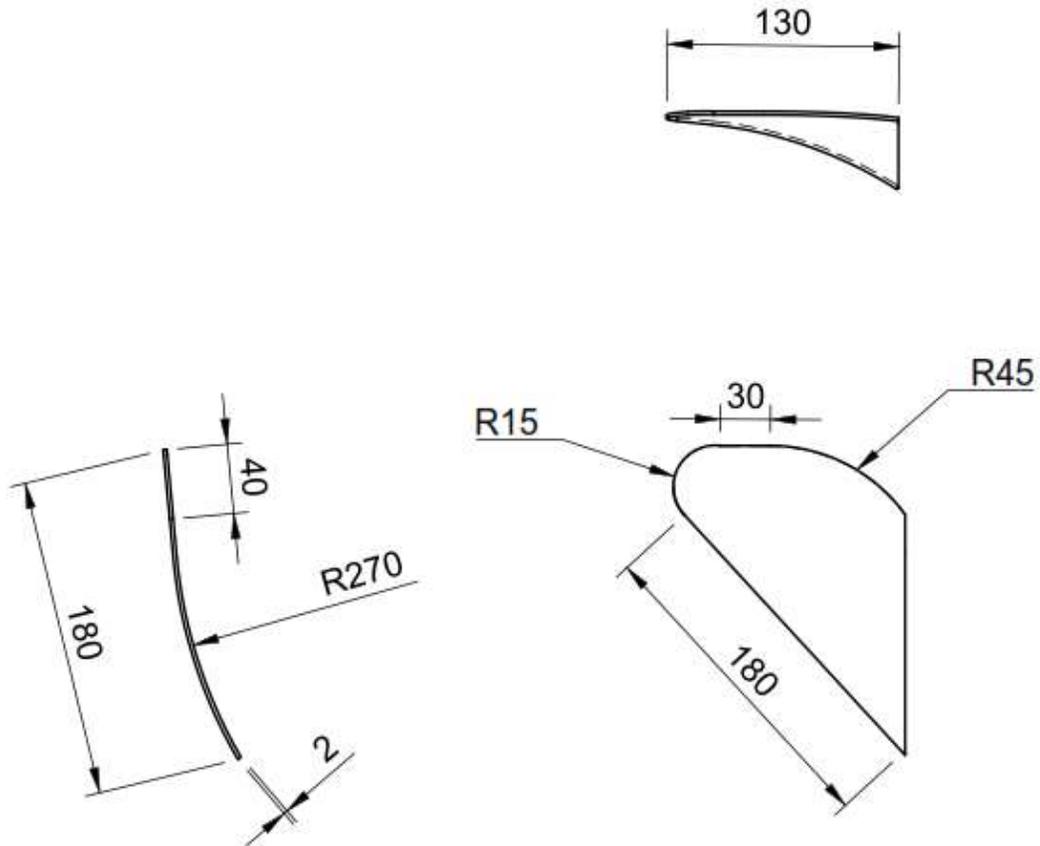
	1	Gantungan Pisau	4.5	Mild Steel	Ø5 x 30	Dibuat
	1	Injakan Pisau	4.4	Mild Steel	100x200	Dibuat
	1	Batang Pisau	4.3	Besi Pipa	Ø25 x 765	Dibuat
	2	Daun Pisau	4.2	Mild Steel	150 x 180 x 2	Dibuat
	1	Mata Pisau	4.1	Baja Per	60 x 200 x 10	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	Perubahan :				
		Mata Pisau Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering			Skala 1:10	Digambar Team 16/02
						Diperiksa MIK
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			34118003 TM / 34118005 34118011	09/23

Tol. ± 0.1



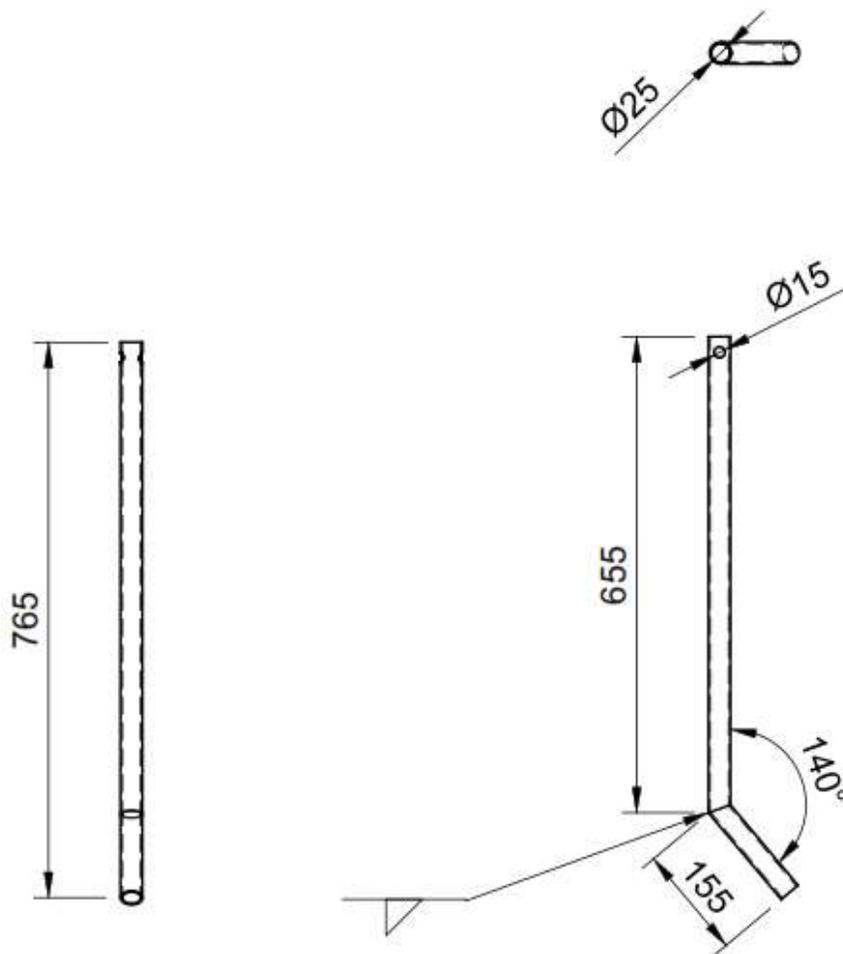
		1	Mata Pisau	4.1	Baja Per	60 x 200 x 10	Dibuat	
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :					
			Mata Pisau Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering			Skala 1:2	Digambar Team 16/02	
						Diperiksa	MIK	
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			34118003 TM / 34118005 34118011	10/23	

Tol. ± 0.1



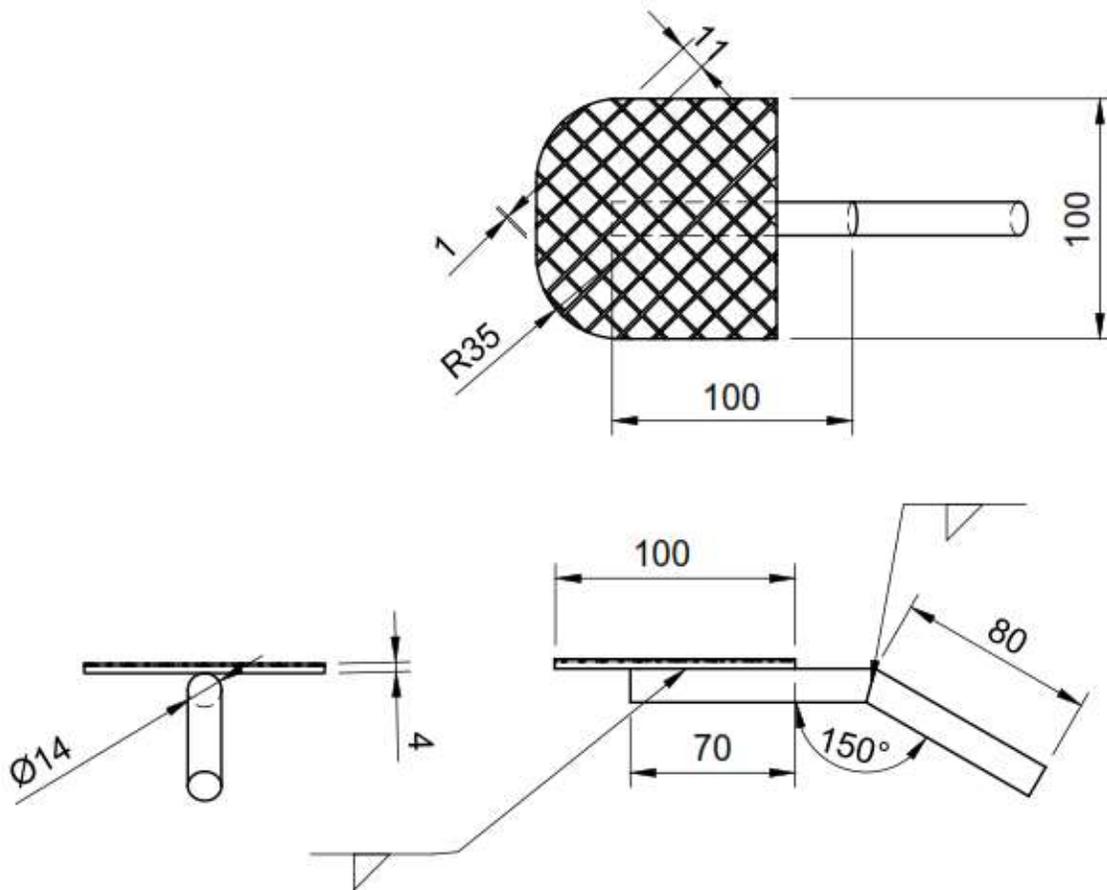
	2	Daun Pisau	4.2	Mild Steel	130 x 180 x 2	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :			
		Mata Pisau Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering		Skala 1:5	Digambar	Team 16/02
					Diperiksa	MIK
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			34118003 TM / 34118005 34118011	11/23

Tol. ±0.1



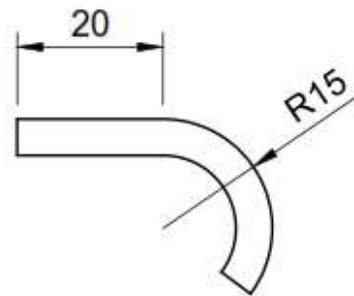
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
1	Batang Mata Pisau	4.3	Besi Pipa	Ø25 x 765	Dibuat
III	II	I	Perubahan :		
	Mata Pisau Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering		Skala 1:10	Digambar	Team 16/02
				Diperiksa	MIK
	POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			34118003 TM / 34118005 34118011	12/23

Tol. ±0.1



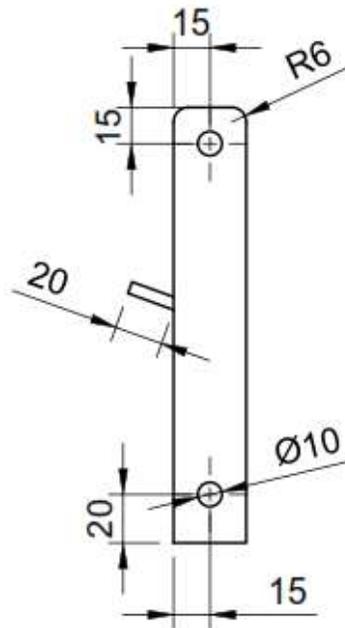
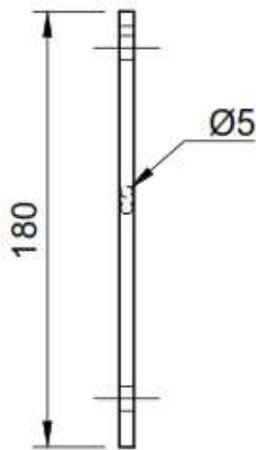
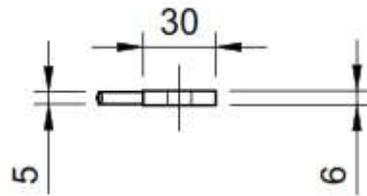
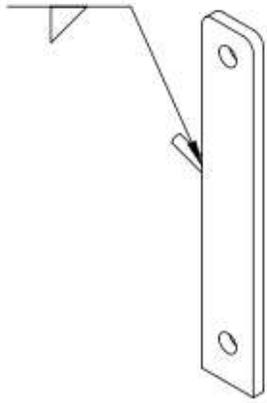
	1	Injakan Pisau	4.4	Mild Steel	100x 100	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :			
		Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering		Skala 1:5	Digambar	Team 16/02
					Diperiksa	MIK
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			34118003 TM / 34118005 34118011	13/23

Tol. ± 0.1



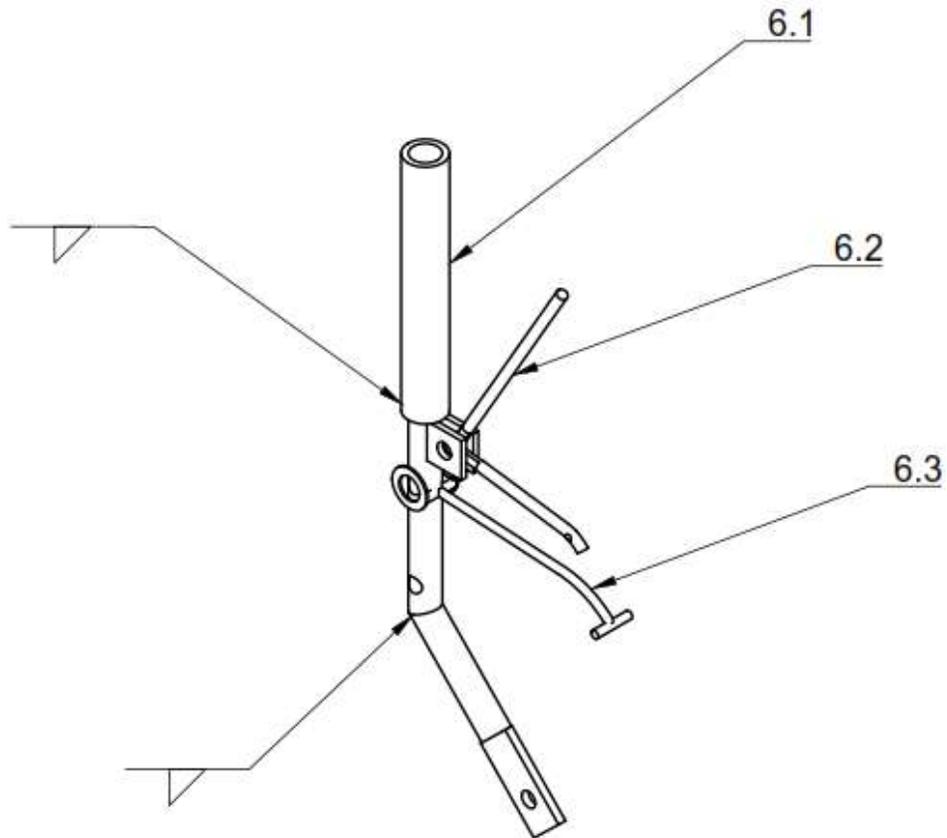
	1	Gantungan Pisau	4.5	Mild Steel	$\text{Ø}5 \times 50$	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
///	///	Perubahan :				
		Mata Pisau Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering			Skala 1:1	Digambar Team 16/02
						Diperiksa MIK
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			34118003 TM / 34118005 14/23 34118011	

Tol. ± 0.1



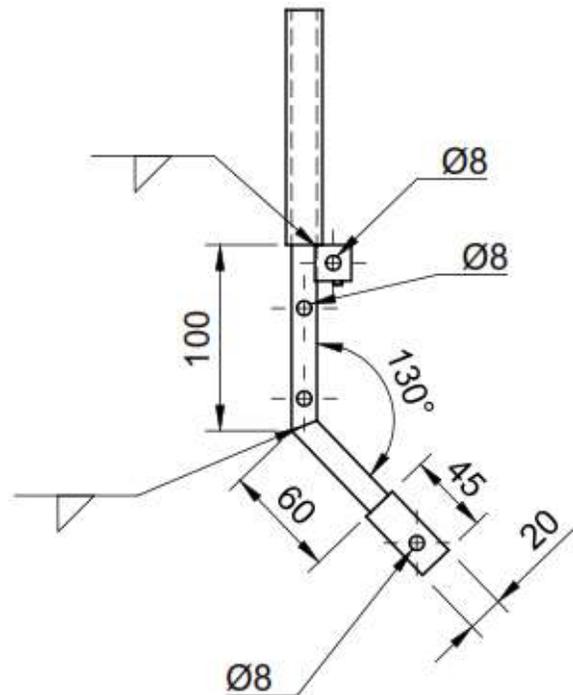
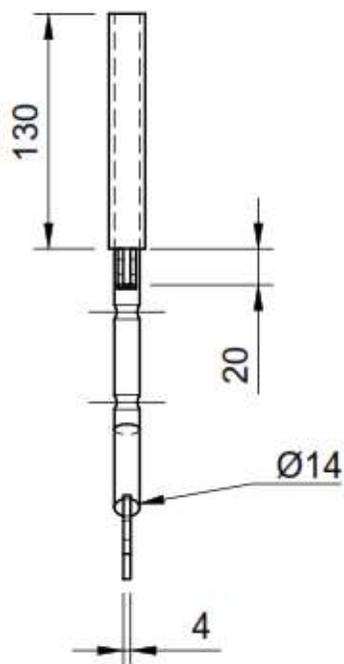
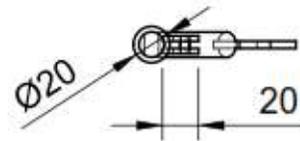
	1	Pengencang Sabuk	5	Mild Steel	180x 30 x 6	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
///		Perubahan :				
		Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering			Skala 1:5	Digambar Team 16/02
						Diperiksa MIK
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG				34118003 TM / 34118005 15/23 34118011

Tol. ±0.1



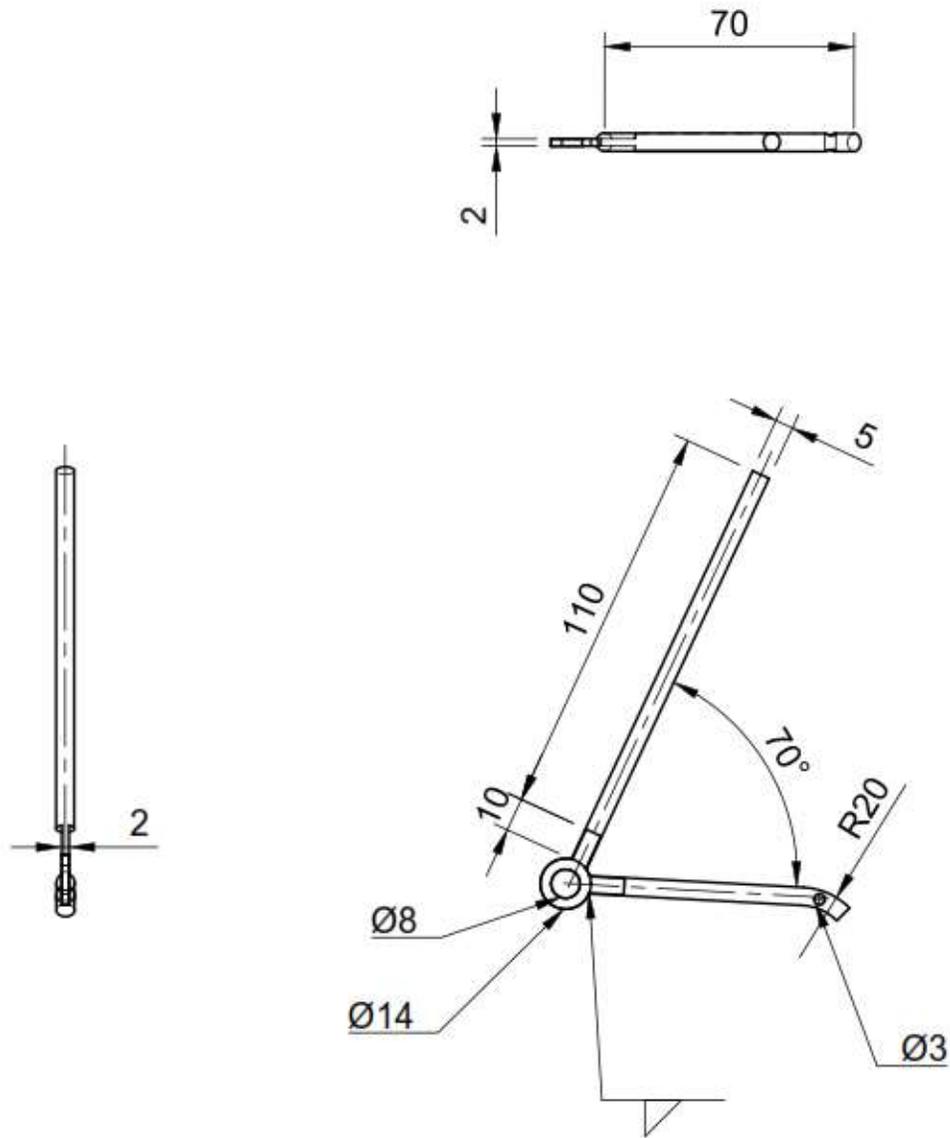
	1	Pengait Pengencang Sabuk	6.3	Mild Steel	Ø5 x 100	Dibuat
	1	Pelepas Kaitan Pengencang Sabuk	6.2	Mild Steel	Ø5 x 190	Dibuat
	1	Handel Tuas	6.1	Mild Steel	Ø20 x 335	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
///		Perubahan :				
		Tuas Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering		Skala 1:5	Digambar	Team 16/02
					Diperiksa	MIK
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			34118003 TM / 34118005 34118011	16/23

Tol.±0.1



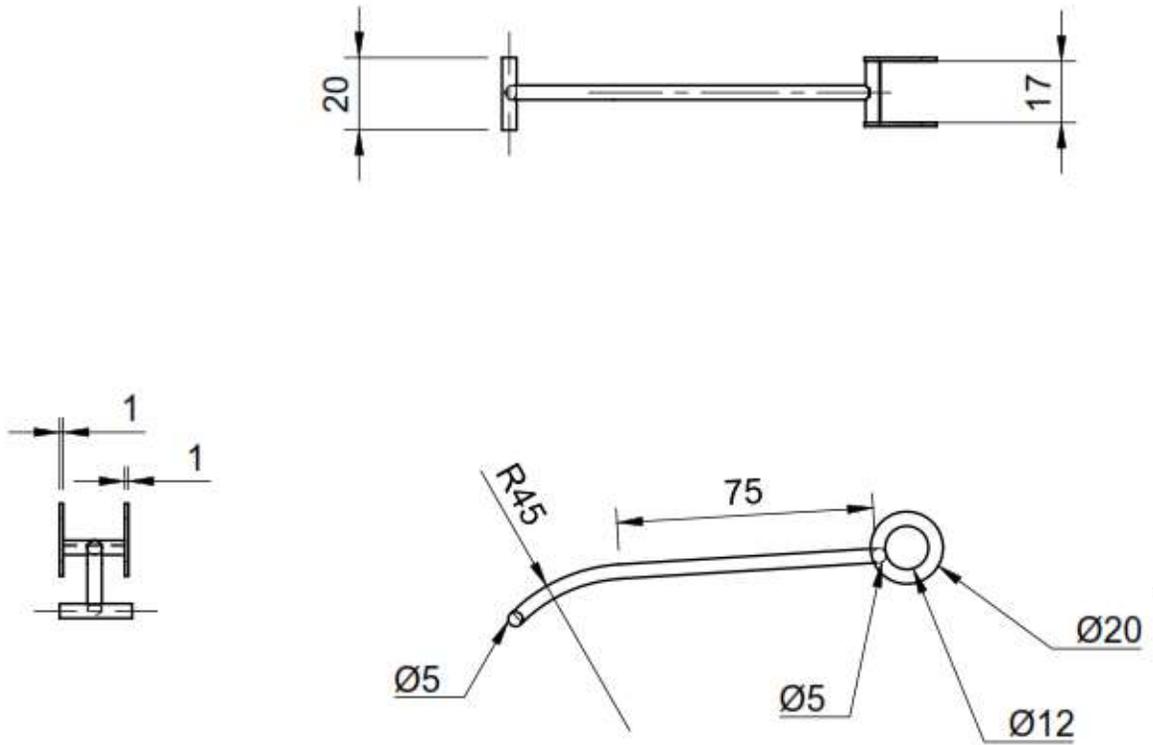
	1	Handel Tuas	6.1	Mild Steel	Ø20 x 335	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :			
		Tuas Pengencang Sabuk Mesin Penggembur Tanah			Skala 1:4	Digambar Team 16/02
						Diperiksa MIK
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			34118003 TM / 34118005 17/23 34118011	

Tol. ± 0.1



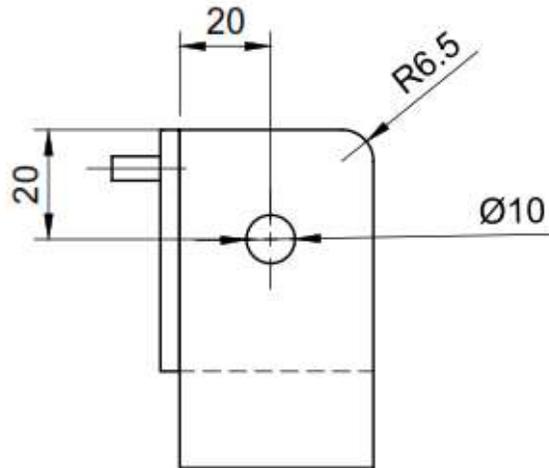
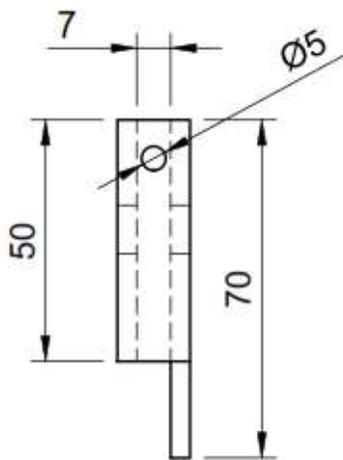
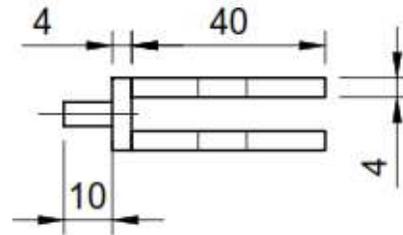
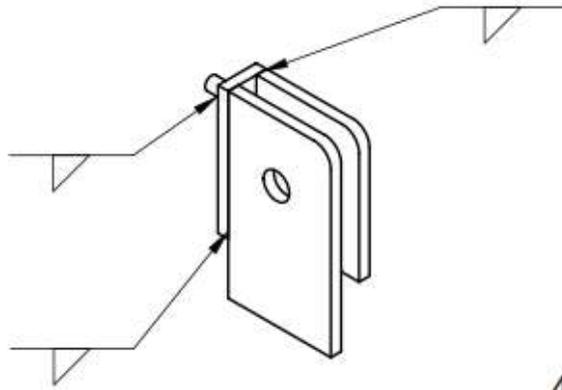
	1	Pelepas Kaitan Pengencang Sabuk	6.2	Mild Steel	$\emptyset 5 \times 190$	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
///	///	Perubahan :				
		Tuas Pengencang Sabuk Mesin Penggembur Tanah			Skala 1:2	Digambar Team 16/02
						Diperiksa MIK
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG				34118003 TM / 34118005 18/23 34118011

Tol. ±0.1



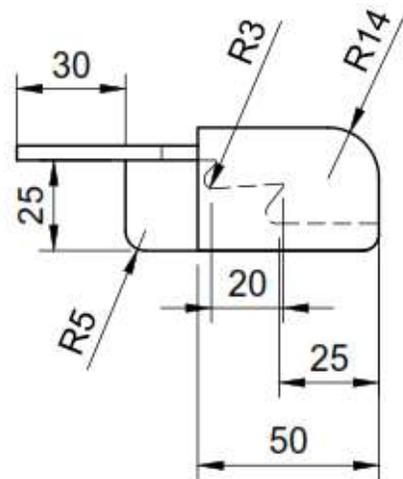
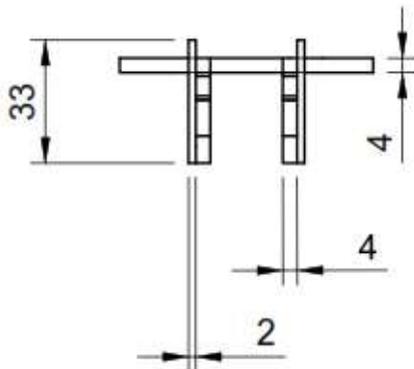
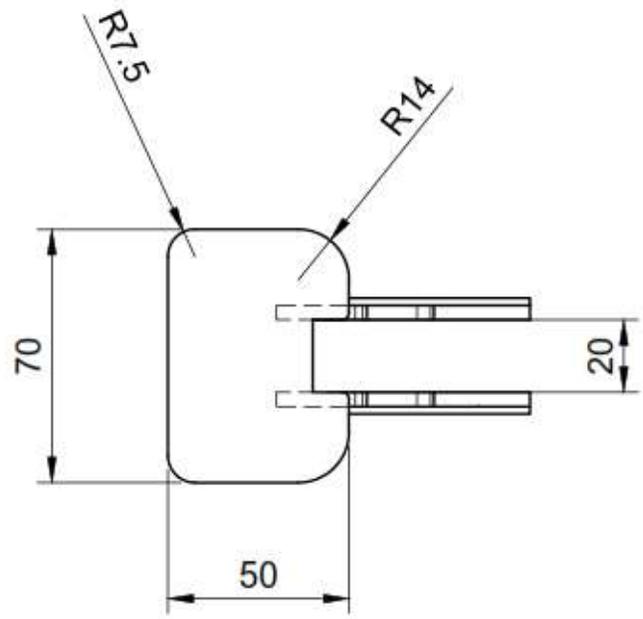
		1	Pengait Pengencang Sabuk	6.3	Mild Steel	Ø5 x 100	Dibuat	
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :					
			Tuas Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering			Skala 1:2	Digambar Team 16/02	
							Diperiksa MIK	
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			34118003 TM / 34118005 19/23 34118011		

Tol. ± 0.1



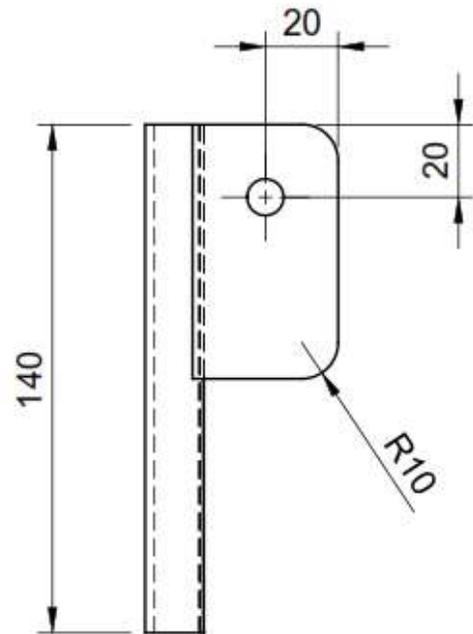
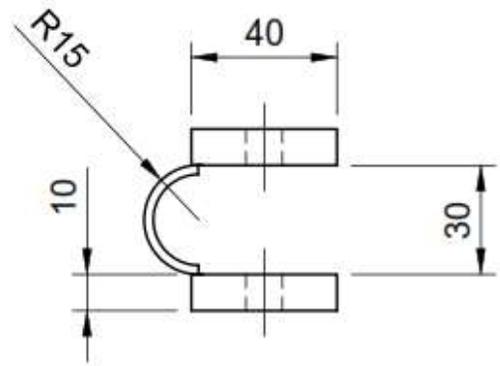
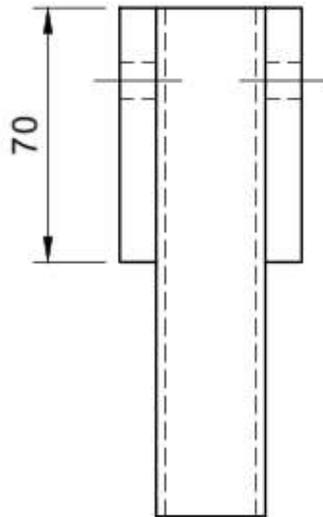
	1	Engsel Pengencang Sabuk	7	Mild Steel	70 x 54 x 4	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
///		Perubahan :				
		Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering		Skala 1:2	Digambar Team	16/02
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			Diperiksa MIK	
					34118003 TM / 34118005 34118011	20/23

Tol.±0.1



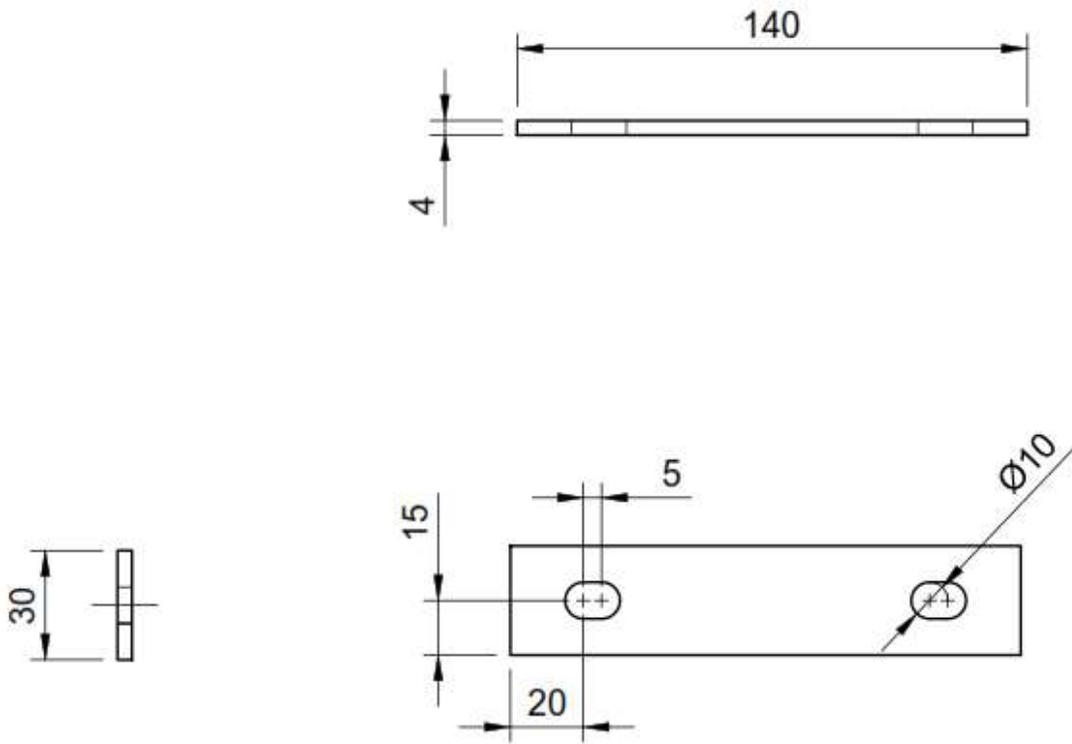
	1	Penahan Tuas Pengencang Sabuk	8	Mild Steel	70 x 100	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :			
		Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering			Digambar	Team 16/02
					Diperiksa	MIK
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			34118003 TM / 34118005 34118011	21/23

Tol. ± 0.1



	1	Engsel Mata Pisau	9	Mild Steel	70 x 40	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :			
		Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering		Skala 1:2	Digambar	Team 16/02
					Diperiksa	MIK
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			34118003 TM / 34118005 34118011	22/23

Tol. ± 0.1



	2	Plat Dudukan Bearing	10	Mild Steel	30 x 140 x 4	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :			
		Mesin Penggembur Tanah Untuk Lahan Kering	Skala 1:2	Digambar	Team	16/02
				Diperiksa	MIK	
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG		34118003 TM / 34118005 34118011		23/23

LEMBAR REVISI JUDUL TUGAS AKHIR

Nama : Andi Muh. Khaidir/Andriawan/Indah Feprianti
 NIM : 34118003/34118005/34118011

Catatan Daftar Revisi Penguji :

No.	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1.	Amrullah. ST. MT.	- Perhitungan kalita / luas area (Bandingka dgn latar belakang)	
2	Drs Mostang M.Hk	- Latar belakang & kembangh. (10x10 m) → 15 jam - Ruang lingkup diperbaiki - Definisi mesin pengembur tapes - Kutipan (Mengikuti contoh) - Daftar pustaka dilengkapi	
3	Mus. Arsyad Sugusti ST. MT.	- Perhitungan monev - Perhitungan luas - Pembahasan wallete byak Buat dalam satuan jam dan bandingka dgn latar belakang	
4	Ahmad Zubair Sultan	- koreksi lingkup penelitian - koreksi daftar pustaka - masukkan perubahan dikis dlm tulisan - beri referens yg benar terak (jgn diabaikan)	 26/7-21 ok

Makassar,
 Ketua / Sekretaris Panitia Ujian Sidang,


 Ahmad Zubair Sultan, S.T., M.T., Ph.D.
 NIP 19740423 199903 1 002

Catatan: Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasi secepatnya ke bagian Akademik.