

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN MESIN PENYIANG TANAMAN MENGUNAKAN *GEARBOX WEEDER*

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

MUHAMMAD PANDI NASUTION
1507230029



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2020

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

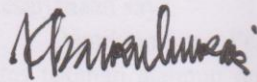
Nama : Muhammad Pandi Nasution
NPM : 1507230029
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Rancang Bangun Mesin Penyiang Tanaman Dengan Menggunakan *GearBox Weeder*
Bidang ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Februari 2020

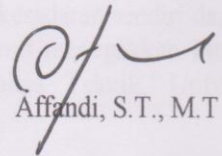
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



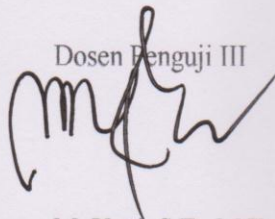
Khairul Umurani, S.T., M.T

Dosen Penguji II



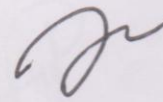
Affandi, S.T., M.T

Dosen Penguji III



M. Yani, S.T., M.T

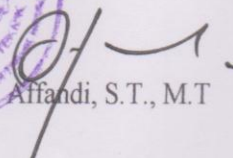
Dosen Penguji IV



Bekti Suroso, S.T., M.Eng



Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



Affandi, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Muhammad Pandi Nasution
Tempat /Tanggal Lahir : Medan, 06 Juni 1995
NPM : 1507230029
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Rancang Bangun Mesin Penyiang Tanaman Dengan Menggunakan GearBox Weeder”,

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Februari 2020

Saya yang menyatakan,



Muhammad Pandi Nasution

ABSTRAK

Gulma adalah tumbuhan yang kehadirannya tidak diinginkan pada lahan pertanian, karena menurunkan hasil produksi bagi para petani. Mesin penyiang tanaman dengan menggunakan *Gearbox Weeder* ini merupakan suatu alat untuk membersihkan gulma yang berada di sela-sela tanaman pertanian dan sekaligus menggemburkan tanah. Target yang ingin dicapai dalam pembuatan mesin penyiang tanaman ini agar proses penyiangan gulma dilakukan secara mekanis. Sehingga proses penyiangan lebih cepat, biaya murah, dan hasil penyiangan lebih bersih. Pada umumnya, mesin penyiang tanaman ini berukuran besar dan skala industri. Pada perancangan ini, Mesin penyiang tanaman adalah berukuran dan berkapasitas penyiangan yang kecil. Dengan adanya mesin penyiang tanaman menggunakan *Gearbox Weeder* ini, para petani mampu meningkatkan hasil pertaniannya dan bisa diaplikasikan pada lahan skala kecil, misalnya pada petani yang mempunyai lahan pertanian yang kecil. Berdasarkan hasil rancangan mesin penyiang tanaman yang telah dibuat, mesin ini berukuran panjang 1.077 mm, lebar 550 mm, tinggi 650 mm, dan kemiringan stang kemudi 25°. Pengujian mesin penyiang tanaman dilakukan dilahan berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 10 meter x lebar 6.5 meter dengan jumlah kadar air pada tanah rata-rata 23.21 % dan konsumsi bahan bakar mencapai 480ml dengan waktu pengujian 15 menit.

Kata Kunci : Perancangan Mesin, Penyiang Tanaman, *Gearbox Weeder*

ABSTRACT

Weed is a plant whose presence is undesirable on agricultural land, because it reduces production yield for farmers. Plant buffering machine using the Weeder Gearbox is a tool to clean weeds that are on the sidelines of agricultural crops and simultaneously loosen the soil. The target to be achieved in making this plant weeding machine so that weeding is done mechanically. So that the weeding process is faster, the cost is cheaper, and the weeding results are cleaner. In general, this plant buffer machine is large and industrial scale. In this design, the plant weeding machine is of small size and weeding capacity. With this machine to use the Weeder Gearbox, farmers are able to increase their agricultural output and can be applied on small scale land, for example on farmers who have small farmland. Based on the design of the plant buffer machine that has been made, this machine is 1,077 mm long, 550 mm wide, 650 mm high, and the tilt of the steering handlebar is 25 °. The plant buffer testing is carried out on a rectangular field with a length of 10 meters x width of 6.5 meters with an average amount of water content in the soil of 23.21% and fuel consumption reaching 480ml with a testing time of 15 minutes.

Keywords: Engine Design, Plant Steward, Weeder Gearbox

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Penyiang Tanaman Menggunakan *GearBox Weeder*” sebagai syarat untuk meraih gelar Akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu Penulis menghaturkan rasa terima kasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak M. Yani, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Bekti Suroso, S.T., M,Eng selaku Dosen Pimbimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Khairul Umurani, S.T., M.T selaku Dosen Pembanding I dan Penguji sekaligus selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Affandi, S.T., M.T selaku Dosen Pembanding II dan Penguji sekaligus selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Ade Faisal, S.T., M.Sc., Ph.D selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

7. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
8. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
9. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Kedua orang tua penulis, Ayahanda Irsyad Nasution, dan Ibunda Asniar Lubis yang telah banyak memberikan kasih sayang, nasehatnya, doanya, serta pengorbanan yang tidak dapat ternilai dengan apapun itu kepada penulis selaku anak yang di cintai dalam melakukan penulisan Tugas Akhir ini.
11. Istri penulis Zhul Fitri Ani tercinta yang telah banyak membantu dan mendo`akan penulis dengan sepenuh hati dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi Teknik Mesin.

Medan, Februari 2020

Muhammad Pandi Nasution

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Tujuan Umum	3
1.4.1. Tujuan Khusus	3
1.5. Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pengertian Perancangan	4
2.2. Fase-fase Dalam Proses Perancangan	4
2.3. Defenisi Penyian Tanaman	5
2.4. Defenisi Gulma	5
2.5. Pengendalian Gulma	7
2.6. Pengembangan Alat Penyiang Tanaman	
2.7. Hubungan Tanah, Air Dan Mesin Pertanian	9
2.8. Kondisi Alat Pertanian	11
2.9. Sumber Tenaga Pada Mesin Penyiang Tanaman	12
2.10. Sistem Penyaluran Daya (transmisi)	13
2.11. Perencanaan Poros Dan Beban Puntir	14
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.1.1. Tempat Penelitian	16
3.1.2. Waktu Penelitian	16
3.2. Alat dan Bahan Yang Digunakan	16
3.2.1. Alat-alat yang Digunakan	16
3.2.2. Bahan-bahan yang Digunakan	20
3.3. Diagram Alir	24
3.4. Analisis Perancangan	25
3.5. Alat yang Digunakan dalam Perancangan	25
3.5.1. Alat yang Digunakan dalam Perancangan	26
3.5.2. Proses Perancangan Mesin Penyiang Tanaman	26

3.6	Proses Pembuatan Alat Penyang Tanaman	31
3.6.1.	Proses Pembuatan Rangka Mesin	31
3.6.2.	Proses Pembuatan Roda Penyang	32
3.6.3.	Proses Pembuatan Stang Kemudi	33
3.6.4.	Proses Pembuatan Pisau Penyang	34
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1.	Hasil Pembuatan dan Pengujian Mesin Penyang Tanaman	35
4.1.1.	Hasil Spesifikasi Alat Penyang Tanaman	35
4.1.2.	Hasil Uji Coba Alat di Lahan	37
4.1.3.	Lahan Pengujian Alat Penyang Tanaman	37
4.1.4.	Konsumsi Bahan Bakar	38
4.1.5.	Kapasitas Penyang di Lahan	39
4.1.6.	Modifikasi <i>Output Shaft Gearbox</i>	39
4.1.7.	Petunjuk Sebelum Menggunakan Mesin Penyang	40
4.1.8.	Cara Perawatan Mesin	41
4.2.	Pembahasan	40
4.2.1.	Poros Utama	42
4.2.2.	Poros Roda	44
4.2.3.	Torsi Engine	45
4.2.4.	Torsi Roda Penyang	46
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1.	Kesimpulan	48
5.2.	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
LEMBAR ASISTENSI		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan, f_c	14
Tabel 3.1	Jadwal waktu dan kegiatan saat melakukan penelitian	16
Tabel 3.2	Fungsing Komponen Utama Rancangan Mesin Penyang Tanaman	25
Tabel 4.1	Spesifikasi Mesin Penyang Tanaman	36
Tabel 4.2	Nilai Kadar Air Tanah Pengujian	38
Tabel 4.3	Faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan, f_c	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jenis-jenis gulma pada tanaman	6
Gambar 2.2	<i>Single-row and double-row cono weeder</i>	8
Gambar 2.3	<i>Power weeder</i> Hasil Pengembangan BBPMP	9
Gambar 2.4	Pembajakan Manual	12
Gambar 2.5	Motor Bakar 2T	13
Gambar 2.6	Roda Gigi Cacing	14
Gambar 3.1	Mesin Las	17
Gambar 3.2	Mesin Bor	17
Gambar 3.3	Mesin Gerenda	17
Gambar 3.4	Jangka Sorong	18
Gambar 3.5	Ragum	18
Gambar 3.6	Meteran	18
Gambar 3.7	Martil	19
Gambar 3.8	Kunci L	19
Gambar 3.9	Kunci T	19
Gambar 3.10	Tang	20
Gambar 3.11	Mesin Motor Bakar 2 Tak	20
Gambar 3.12	<i>GearBox Wpa40</i> Rasio 1:30	21
Gambar 3.13	Besi Tekuk U	21
Gambar 3.14	Besi Siku	21
Gambar 3.15	Besi Beton	22
Gambar 3.16	Besi Plat	22
Gambar 3.17	Besi Pipa	22
Gambar 3.18	Elektroda	23
Gambar 3.19	Baut dan mur	23

Gambar 3.20	Diagram Alir	24
Gambar 3.21	Laptop	26
Gambar 3.22	<i>Software AutoCad 2009</i>	26
Gambar 3.23	Desain Sasis Mesin	27
Gambar 3.24	Desain Roda Penyang	28
Gambar 3.25	Desain Pisau Penyang	29
Gambar 3.26	Desain Stang Kemudi	30
Gambar 3.27	Desain <i>Output Shaft Gearbox</i>	31
Gambar 3.28	Rangka Mesin Penyang	32
Gambar 3.29	Roda Penyang	33
Gambar 3.30	Stang Kemudi	33
Gambar 3.31	Pisau Penyang	34
Gambar 4.1	Perancangan Alat Penyang Tanaman	35
Gambar 4.2	Mesin Penyang Tanaman	36
Gambar 4.3	Lahan Pengujian Mesin Penyang	37
Gambar 4.4	Bahan Bakar Minyak Campur	38
Gambar 4.5	Hasil Uji Penyang di Lahan	39
Gambar 4.6	<i>Output Shaft</i> Sebelum di modifikasi	39
Gambar 4.7	<i>Output Shaft</i> Sesudah di Modifikasi	40
Gambar 4.8	<i>Gearbox</i> Sesudah di Modifikasi	40
Gambar 4.9	<i>Gearbox</i> Sesudah di Modifikasi	40

DAFTAR NOTASI

No	Simbol	Besaran	Satuan
1	P	Daya	kW
2	τ_{α}	Tegangan geser yang diijinkan	kg.mm
3	τ_b	Kekuatan tarik	kg/mm ²
4	d_s	Diameter poros	Mm
5	T	Torsi	N.m
6	ω	Kecepatan Sudut	rad/s
7	n	Putaran Engine	Rpm

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyiangan merupakan suatu kegiatan mencabut gulma yang berada di antara sela-sela tanaman pertanian dan sekaligus menggemburkan tanah. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya hasil pertanian di Indonesia baik kualitas dan kuantitas adalah gangguan gulma. Gulma sebagai organisme pengganggu tanaman (OPT) termasuk kendala penting yang harus diatasi dalam peningkatan produksi pertanian di Indonesia (Pitoyo, 2006). Gulma merupakan salah satu faktor pembatas produksi tanaman, oleh karena gulma dapat menyerap hara dan air lebih cepat dibanding tanaman pokok (Gupta 1984). Menurut Rijn (2000), gulma mengurangi hasil tanaman dalam persaingan mendapatkan cahaya, oksigen, dan CO₂, serta makanan. Penurunan hasil tanaman tersebut diakibatkan karena gulma dapat menurunkan aktivitas pertumbuhan antara lain kerdilnya pertumbuhan tanaman, terjadi klorosis, kekurangan hara, serta terjadinya pengurangan jumlah dan ukuran organ tanaman.

Kegiatan pengendalian gulma pada tanaman padi pada umumnya dapat dilakukan dengan cara penggunaan herbisida atau dengan penyiangan secara manual dan mekanis. Namun penggunaan herbisida juga masih belum seratus persen efektif dan dapat memberikan dampak yang kurang baik terhadap lingkungan. Sedangkan penyiangan secara manual yaitu dengan cara mencabut tumbuhan pengganggu menggunakan tangan atau secara mekanis dengan menggunakan landak merupakan cara pemberantasan yang umum, akan tetapi cara ini memerlukan curahan tenaga yang besar dan banyak memakan waktu. Di banyak daerah telah mengalami kesulitan mendapatkan tenaga kerja pertanian karena terjadinya pergeseran tenaga kerja ke sektor jasa dan industri. Disamping itu ada kecenderungan upah buruh tani yang terus meningkat (Bayu, 2007).

Pada perancangan dan pembuatan yang sebelumnya (Prabowo, 2005), telah dihasilkan alat penyiang tanaman bermotor dengan bagian utama yaitu : rangka utama, engine, kemudi, *skid* (penyangga), *reduction gear*, roda penyiang dan pisau penyiang. Penyiang bermotor tersebut dapat digunakan untuk penyiangan pertama padalahan sawah dengan jarak tanam 20 cm sampai dengan 25 cm. Mesin penggerak yang digunakan merupakan mesin pemotong rumput tipe gendong. Tetapi pada saat pengujian alat tidak optimal hal ini dapat diketahui dari efisiensi lapang yaitu pada putaran mesin 2850 rpm sebesar 18.75%, putaran mesin 3125 rpm sebesar 22.85% dan putaran mesin 3578 rpm sebesar 28.20%. Hasil tersebut menunjukkan efisiensi yang relatif rendah. Hal ini disebabkan daya motor kurang, roda penyiang sering terbenam karena alat terlalu berat dan tidak adanya pelampung yang bisa membuat alat meluncur di atas lumpur.

Dengan melihat uraian di atas penulis akan menciptakan perancangan dan pembuatan mesin penyiang tanaman yang akan digunakan di lahan yang lembap dan nanti hasilnya dapat digunakan oleh petani, maka penulis membahas bagian perancangan dan pembuatan pada mesin penyiang tanaman dengan judul “RANCANG BANGUN MESIN PENYIANG TANAMAN MENGGUNAKAN *GEARBOX WEEDER*”. Alasan penulis memilih judul ini ialah untuk mengetahui bagaimana cara proses pembuatan mesin penyiang yang tepat dan dapat diaplikasikan untuk petani rumahan yang memiliki lahan pertanian yang kecil. Penulis mengharapkan agar mesin penyiang tanaman ini benar-benar dapat bekerja sesuai harapan. Dengan laporan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat di bidang industri pertanian.

1.2 Rumusan masalah

Perumusan masalah dalam pembuatan alat ini adalah bagaimana proses merancang dan membangun alat penyiang tanaman ini dibuat untuk digunakan oleh pertanian di Indonesia.

1.3 Ruang Lingkup.

Adapun yang menjadi batasan-batasan masalah ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang dan membuat mesin penyiang dengan *Gearbox Weeder* dan mesin pemotong rumput.
2. Menguji alat penyiang dengan mesin bermotor pemotong rumput.

1.4 Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan perancangan dan pembuatan mesin penyiang tanaman menggunakan *Gearbox Weeder*.

1.4.1 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari perancangan dan pembuatan mesin penyiang tanaman dengan menggunakan *Gearbox Weeder* ini adalah :

1. Untuk merancang dan membuat kerangka mesin penyiang tanaman.
2. Untuk merancang dan membuat roda mesin penyiang tanaman.
3. Untuk merancang dan membuat pisau mesin penyiang tanaman.
4. Untuk merancang dan membuat stang kemudi mesin penyiang tanaman.
5. Untuk menguji mesin penyian tanaman.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari tugas sarjana ini adalah :

1. Dapat mengkombinasikan mesin pemotong rumput dan *Gearbox weeder*.
2. Dapat meringankan pekerjaan para petani.
3. Sistem penggunaan yang mudah dan perawatan tidak sulit.
4. Harga yang relatif murah yang dapat dibeli petani.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Perancangan

Perancangan adalah suatu proses yang kedua setelah proses perencanaan yang bertujuan untuk memperbaiki atau membuat produk baru untuk waktu yang akan datang. Perancangan juga termasuk suatu alat dalam metode teknik yang merupakan suatu aktivitas dengan maksud tertentu untuk pemenuhan kebutuhan manusia. Perancangan adalah kegiatan awal dari usaha merealisasikan suatu produk yang keberadaannya dibutuhkan oleh masyarakat untuk meringankan hidupnya. Setelah perancangan selesai maka kegiatan yang menyusul adalah pembuatan produk. Kedua kegiatan tersebut dilakukan oleh dua orang atau dua kelompok orang dengan keahliannya masing-masing, yaitu perancangan dilakukan oleh tim perancang dan pembuatan produk oleh kelompok pembuatan produk (H. Darmawan Harsokusoemo 2000).

Perancangan itu sendiri terdiri dari serangkaian kegiatan yang berurutan, karena itu perancangan kemudian disebut sebagai proses perancangan yang mencakup seluruh kegiatan yang terdapat dalam perancangan tersebut. Kegiatan-kegiatan dalam proses perancangan dinamakan fase. Fase-fase dalam proses perancangan berbeda satu dengan yang lainnya.

2.2 Fase-fase Dalam Proses Perancangan

Fase-fase atau proses perancangan merupakan tahapan umum dalam perancangan yang dikenal dengan sebutan NIDA, yang merupakan kepanjangan dari *Need, Idea, Decision* dan *Action*. Yang artinya tahap pertama seorang perancangan menetapkan dan mengidentifikasi kebutuhan (*Need*). Sehubungan dengan alat atau produk yang harus dirancang. Kemudian, dilanjutkan dengan pengembangan atau ide-ide (*Idea*) yang akan melahirkan berbagai alternatif yang ada, sehingga perancangan akan memutuskan (*Decision*) suatu alternatif yang terbaik. Dan pada akhirnya dilakukan proses pembuatan (*Action*). Perancangan suatu alat berdasarkan data antropometri atau sesuai dengan kebutuhan manusia

bertujuan untuk mengurangi tingkat kelelahan kerja, meningkatkan peformansi kerja dan meminimalisasi potensi kecelakaan kerja. Salah satu deskripsi proses perancangan adalah deskripsi yang menyebutkan bahwa proses perancangan terdiri dari fase-fase berikut (H. Darmawan Harsokusoemo. 2000):

1. Analisis masalah, spesifikasi produk dan perencanaan.
2. Fase perancangan konsep perancangan konsep produk atau *conceptual Design Phase*.
3. Perancangan produk.
4. Evaluasi hasil perancangan produk.
5. Gambar dan spesifikasi pembuatan produk.

2.3 Defenisi Penyiangan Tanaman.

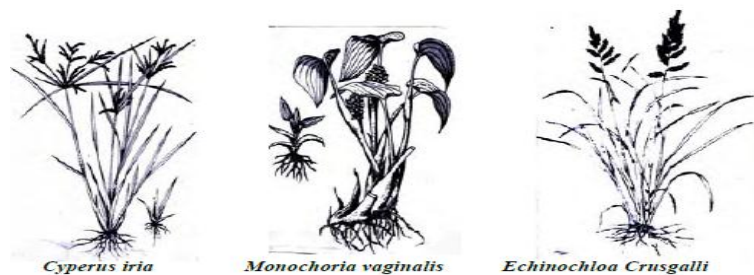
Penyiangan adalah kegiatan yang dilakukan petani dengan cara mencabut rumput-rumput liar (gulma) yang mengganggu tanaman budidaya. Sementara itu kegiatan pendangiran didefinisikan sebagai kegiatan yang dilakukan oleh para petani untuk menggemburkan lahan tanam, supaya proses transportasi air, nutrisi/unsur hara berlangsung secara efektif dari akar ke seluruh bagian organ tanaman yang sedang di budiyakan. Pendangiran dan penyiangan dau kombinasi penting yang harus di terapkan oleh petani untuk mendapatkan hasil tanam yang optimal (Priyono 2007).

2.4 Defenisi Gulma.

Banyak definisi yang telah diberikan untuk menjelaskan gulma. Apa yang dimaksud dengan gulma tergantung pada pandangan seseorang, seperti tersebut dibawah ini :

1. Menurut Sundaru (1976), gulma adalah setiap tumbuhan yang tumbuhdi tempat yang tidak dikehendaki, terutama di tempat mana manusia bermaksud mengusahakan tumbuhan lain.

2. Gulma adalah tumbuhan yang belum diketahui kegunaannya, tetapi dapat mengganggu kesejahteraan manusia, dengan demikian orang berusaha untuk memberantasnya (Soerjani, 1972).
3. Gulma merupakan tanaman yang keberadaannya tidak diinginkan dan perkembangannya dapat mengganggu bahkan dapat merugikan. Terjadi persaingan antara gulma dengan tanaman yang kita usahakan dalam mengambil zat-zat makanan, air dari dalam tanah dan penerimaan sinar matahari untuk fotosintesis. Pertumbuhan gulma dapat meningkat apabila tanah sawah tidak diolah dengan baik dan tidak digenangi air (Sudarmo, 1990)
4. Menurut Sudarmo (1990), tumbuhan pengganggu (gulma) pada tanaman padi sawah dibagi menjadi tiga golongan seperti yang terlihat pada Gambar 2.1 yaitu:
 - a. *Grasses* atau *Gramineae* (berbentuk rerumputan)
contoh: *Echinochloa colonum*, *E. Crusgalli* (L) Beauv, *Leptochloa* SP.
 - b. *Broadleaved weeds* (berdaun lebar)
contoh: *Sphenoclea zylanica*, *Monochoria vaginalis*, *Jussiaea Repens*.
 - c. *Sedges* atau *Cyperaceae* (sebangsa rumput teki)
contoh: *Cyperus iria*, *Cyperus radiatus* dan *Fimbritylis Milliacea L*



Gambar 2.1 Jenis-jenis gulma pada tanaman (Sudarmo, 1990)

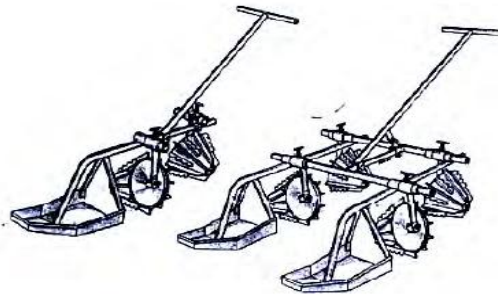
Gulma berbentuk rerumputan memiliki daun sempit, tumbuh tegak dan berakar serabut. Gulma berdaun lebar tumbuh secara horizontal dan berakar serabut. Untuk jenis rumput teki mempunyai bentuk daun segitiga dan memiliki umbi atau akar tunggal. Jenis ini sangat sulit diberantas, jika daunnya terpotong maka akan cepat tumbuh lagi. Kebanyakan jenis teki dan rumput akan tertekan pertumbuhannya bila digenangi air 5 sampai 10cm. Beberapa gulma berdaun lebar tidak dapat diberantas dengan penggenangan (Sudarmo, 1990).

Gulma daun lebar yang umum dijumpai antara lain *Monochoriavaginalis*, *Marsilea crenata*, *Salvinia molesta*, dan *Sphenochlea zeylanica*. Dari golongan teki antara lain *Cyperus difformis*, *Fimbristilis miliacea*, *Scirpus juncoides*, dan *Cyperus haspan*. Selain dari kedua golongan gulmatersebut, dapat ditemukan juga dari golongan rumput antara lain *Paspalumdistichum*, *Leptochloa chinensis*, *Echinochloa crusgalli*, dan *Echinochloacolona*.

2.5 Pengendalian Gulma

1. Menurut Sudarmo (1990), pengendalian gulma dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu dengan penggenangan air, penggunaan herbisida, penyiangan dengan tangan dan penyiangan dengan alat. Penggenangan air menurut Sudarmo (1990), dapat menekan pertumbuhan jenis gulma tertentu. Penggenangan dapat diatur atau disesuaikan dengan stadium pertumbuhan tanaman.
2. Sudarmo (1990), menyatakan bahwa untuk memperoleh hasil pengendalian yang tinggi dapat dilakukan beberapa modifikasi aplikasi herbisida, misalnya dengan memperhatikan kemungkinan efek dari pencampuran herbisida. Menggunakan bahan kimia biasanya untuk membunuh atau mencegah pertumbuhan gulma. Cara ini banyak digunakan terutama pada daerah di mana tenaga kerja sangat terbatas. Tetapi penggunaan bahan kimia seringkali dihindari karena dapat mencemari lingkungan sekitar. Penyiangan dengan tangan (*hand weeding*) caranya dengan mencabut gulma yang ada di sekeliling tanaman. Cara ini efektif terhadap gulma muda, gulma yang tumbuh di dalam rumput dan di antara barisan tanaman padi, namun cara ini membutuhkan tenaga yang cukup banyak. Berdasarkan data yang dilaporkan oleh IRRI, kapasitas penyiangan dengan tangan adalah 120 jam/ha/orang. Penyiangan dengan alat biasanya menggunakan landak (jenis alat penyiang manual). Landak dilengkapi dengan roda silinder, jari pencabut dan pembenam rumput seperti terlihat pada Gambar 2.2 Landak mempunyai cara kerja digerakkan menggunakan tenaga dorong manusia. Gaya tersebut diteruskan melalui tangkai kemudi dan

menuju ke silinder. Karena pengaruh gaya dorong landak akan bergerak maju dan silinder berputar karena adanya tahanan tanah. Bagian jari pencabut akan ikut berputar dan terjadi mekanisme pencabutan. Dengan adanya bagian pelampung pada bagian depan landak, maka landak tidak akan terbenam. Selain sebagai pencabut, bagian melengkung pada jari pencabut juga dapat sebagai pembenam rumput pada saat roda silinder berputar. Alat ini dapat bekerja lebih cepat dan lebih nyaman dibanding dengan cara pencabutan gulma dengan menggunakan tangan. Kapasitas penyiangan dengan landak berdasarkan data yang dilaporkan oleh IRRI di dalam Prabowo (2005) adalah 70 jam/ha/orang.

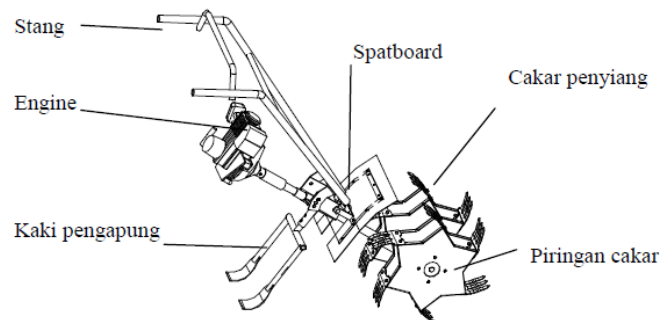


Gambar 2.2 *Single-row and double-row cono weeder* (IRRI, 1985 dalam Prabowo, 2005)

2.6 Pengembangan Alat Penyiang Tanaman

Alat penyiang padi di Indonesia baik berupa alat sederhana sampai bermotor penggerak diantaranya adalah : *Single-row rotary weeder* (Kuningan), *Single-row rotary weeder* (Malang), *Japanese rotary weeder*, *IRRI rotary weeder*. Salah satu pengembangan alat penyiang bermotor di Indonesia, dilakukan oleh Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (BBPMP). Dengan memperhatikan input parameter teknis yaitu : sifat tanaman padi, sifat fisik tanah, *ergonomi* dan *antropometri* manusia jugalah dilakukan perhitungan dan pertimbangan teknis serta mengadopsi teknologi yang ada di Jepang maupun Philipina, maka dihasilkan alat penyiang seperti pada Gambar 2.3 (Triono, 2003). Penyiang tanaman padi memiliki desain dan konstruksi roda pencabut banyak menggunakan bentuk

hexagonal. Bentuk ini pertama kali dikenalkan oleh salah satu tenaga ahli IRRI, pada tahun 1986 yaitu Dr. Khan. Sepasang *hexagonal rotavator* dengan cakar sebanyak 6 buah digerakkan dengan motor bensin 2 tak (umumnya digunakan pada mesin potong rumput) telah dicoba untuk menyingkir gulma, dengan hasil cukup memuaskan, namun ada kelemahan yaitu getaran yang ditimbulkan motor penggerak cukup memberikan efek getaran (Triono, 2003). Sedangkan Prabowo 2005 mendisain alat penyingkir gulma dengan sepasang *oktagonal rotavator* sebagai roda penyangganya tetapi desain tersebut masih memiliki kelemahan yaitu tidak lancarnya putaran roda karena besarnya beban yang diterima oleh motor penggerak dan besarnya tahanan tanah terhadap roda penyangga.



Gambar 2.3 *Power weeder* hasil pengembangan BBPMP (Triono, 2003)

2.7 Hubungan tanah, air dan mesin pertanian

Dapat diketahui bahwa selain sinar matahari dan udara, tanah dan air merupakan faktor yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Tanah merupakan media tumbuh tanaman yang memberikan berbagai unsur hara sebagai makanan tanaman. Menurut Setyati (1979), tanah merupakan bagian bumi dimana akar tanaman tumbuh dan tanah dapat dimanipulasi untuk mempengaruhi kehidupan tanaman. Air berfungsi sebagai pelarut berbagai unsur hara agar mudah diserap oleh akar tanaman dan juga sebagai pengatur kelembaban dan respirasi. Dalam penyempurnaan peralatan pertanian yang berkembang dari tradisional ke modern diperlukan penelitian, perhitungan, dan uji coba untuk menghasilkan peralatan yang lebih baik. Dalam hal perancangan suatu alat pertanian khususnya penyingkir gulma, beberapa sifat fisik tanah harus diperhatikan agar rancangan alat tersebut dapat berfungsi dengan baik sesuai yang diinginkan. Daywin *et al.* (1983), mengemukakan bahwa penggunaan

peralatan pertanian pada pengolahan tanah dipandang sebagai pemberian kerja mekanis terhadap tanah seperti halnya pemukulan, penyobekan, pembalikan, penghancuran, pemotongan terhadap tanah dan sebagainya. Besarnya reaksi atas kerja mekanis sangat ditentukan oleh sifat fisik-mekanis dari tanah, arah dan kecepatan pengoperasian alat yang digunakan. Dalam pengoperasian peralatan pertanian tidak akan lepas dari masalah hambatan tanah (*draft*) yang mempunyai pengaruh yang besar terhadap unjuk kerja dari alat tersebut. Pada dasarnya terdapat dua faktor yang mempengaruhi besarnya tahanan tanah, yaitu kondisi lapang tempat beroperasinya alat dan kondisi alat yang digunakan.

2.7.1 Kondisi Lahan

Kondisi lahan sangat dipengaruhi oleh jenis tanah, tekstur tanah, kadar air, dan vegetasi.

1. Jenis Tanah

Jenis tanah yang berbeda akan memberikan tahanan tanah yang berbeda pula bila tanpa memperhitungkan faktor-faktor lainnya. Tahanan tanah mempunyai hubungan berbanding langsung dengan tenaga yang dibutuhkan alat untuk bekerja di atasnya. Semakin besar tahanan tanah maka semakin besar pula tenaga yang dibutuhkan (Baver, 1961).

2. Kadar Air Tanah

Kadar air tanah sangat mempengaruhi besarnya tahanan tanah. Dengan adanya perbedaan kadar air tanah, maka mengakibatkan perbedaan tahanan tanah karena kadar air tanah mempengaruhi faktor-faktor dinamis dari tanah seperti kohesi, adhesi, dan gesekan. Kohesi adalah gesekan antar partikel dan tarik menarik antar partikel tanah. Adhesi adalah gesekan antara tanah dengan alat pertanian yang bersentuhan langsung. Gesekan yang dimaksud adalah gesekan antara alat dengan tanah jika tanah dikenai gaya atau kerja. Partikel tanah akan cenderung untuk saling bersinggungan dari pada bersatu kembali (Baver, 1961).

3. Vegetasi

Menurut penelitian Baver (1961), pengaruh dari vegetasi terutama sisa-sisa dari tumbuhan sebelumnya dapat mengakibatkan terjadinya variasi tahanan tanah dan tenaga yang dibutuhkan dalam pengolahan tanah. Pengaruh tersebut juga dapat disebabkan oleh keadaan vegetasi di atas tanah yang dapat mempengaruhi sifat tanah.

2.8 Kondisi Alat Pertanian

Alat pertanian yang digunakan untuk mengolah tanah meliputi beberapa aspek yang meliputi bentuk alat, kecepatan operasi, ketajaman alat dan kedalaman operasi. Bentuk alat sangat mempengaruhi terhadap besarnya tahanan tanah, dengan kata lain luas permukaan bidang sentuh alat dengan tanah mempengaruhi terhadap besarnya tahanan tanah. Alat dengan bentuk meruncing cenderung mempunyai luas bidang sentuh yang kecil, sehingga semakin kecil bidang sentuh, maka semakin kecil pula tahanan yang diberikan oleh tanah terhadap bidang sentuh alat (Baver, 1961). Kecepatan operasi sangat penting dalam mempengaruhi besarnya tenaga tarik dari alat. Bila seandainya kecepatan berubah dari 3 mil/jam menjadi 6 mil/jam, maka tenaga yang diperlukan bertambah dari 25% sampai 80%. Adanya perbedaan kedalaman dan lebar kerjamengakibatkan tahanan tanah yang berbeda. Semakin dalam dan semakin lebar, maka tahanan tanah akan semakin besar, karena semakin luas permukaan sentuh alat dengan tanah makin besar pula bidang singgung antara tanah dengan alat (Baver, 1961).

2.9 Sumber tenaga pada mesin penyiang tanaman

Pada pengoperasian pada mesin penyiang tanaman yang bersifat mekanis, khususnya yang berkaitan dengan budidaya tanaman lebih banyak digunakan tenaga manusia, ternak dan motor bakar (Daywin *et al.*, 1983). Khusus untuk alat penyiang tanaman, tenaga yang dibutuhkan hanyalah tenaga manusia dan motor bakar.

2.9.1 Tenaga Manusia

Kusen (1978), menjelaskan bahwa kemampuan seseorang untuk mengeluarkan tenaga mekanisnya tergantung dari lamanya melakukankerja, usia, jenis kelamin, ukuran tubuh, bagian anggota badan yangdigunakan, kesehatan dan sebagainya. Besarnya berat beban maksimumyang diterima oleh dua buah tangan untuk mendorong beban sebesar 27.5kg dan untuk menarik beban sebesar 42.5 kg.Dalam waktu yang sangat singkat di bawah satu detik, seseorangdapat membangkitkan tenaga sebesar 4400 watt (6 hp) lebih. Pengeluarantenaga mekanis untuk jenis pekerjaan harian berkisar antara 70 sampai 150watt (0.1 sampai 0.2 hp) tergantung kondisi lingkungan tempat bekerja dankondisi tubuh (Kusen, 1978).Setiap orang memiliki tenaga dan kapasitas kerja yang berbeda-beda.Seperti untuk daerah kontrol optimum jangkauan tangan adalah padaketinggian 90.25 cm sampai 123.3 cm dari permukaan tempat berpijak.Untuk jangkauan optimum ke arah depan pada jarak 26.6 cm sampai 53.2cm di depan dada. Dan besarnya *handle* yang terbaik adalah $\frac{3}{4}$ inchsampai $1 \frac{1}{2}$ inchi. Sedangkan untuk panjang pegangan kemudi sebaiknyalebih besar dari $3 \frac{3}{4}$ inchi atau 94 mm (Kusen, 1978).



Gambar 2.4 Pembajakan Manual (Kusen,1978)

2.9.2 Motor Bakar

Motor bakar dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu motor bakareksternal dan motor bakar internal. Motor bakar eksternal adalah jenismotor dengan proses pembakarannya dilakukan di luar silinder denganberbagai macam bahan bakar. Contoh dari motor bakar eksternal

adalah motor uap. Untuk saat ini motor bakar yang digunakan adalah jenis motor bakar internal dimana motor bakar ini memiliki efisiensi lebih tinggi yaitu 15 hingga 30 persen, sedangkan motor bakar eksternal hanya 10 persen. Motor bakar internal lebih ringkas sehingga lebih mudah pemanfaatannya untuk tenaga penggerak pada peralatan pertanian dan kini motor bakar internal telah dibuat dalam berbagai ukuran sesuai penggunaannya. Keuntungan penggunaan motor bakar internal di dalam bidang pertanian dibanding menggunakan tenaga lain yaitu mudah dioperasikan dimana saja dan tidak tergantung dengan energi lain seperti energi listrik di daerah pertanian tersebut. Pengoperasian jenis tenaga ini tidak memerlukan tenaga ahli khusus dan tidak dipengaruhi oleh iklim maupun cuaca (Daywin et al, 1983).

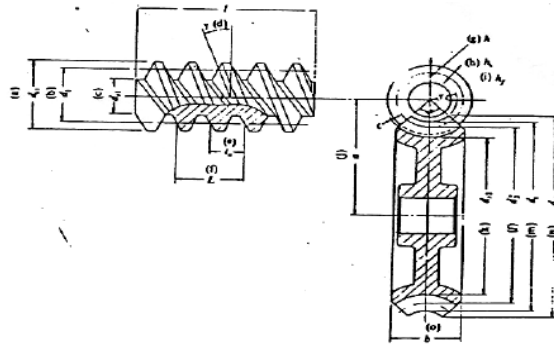


Gambar 2.5 Motor Bakar 2T (Daywin et al, 1983)

2.10 Sistem penyaluran daya (transmisi)

Penyaluran tenaga dari motor bakar dapat digunakan beberapa transmisi, diantaranya adalah dengan transmisi sabuk, rantai, dan roda gigi. Pada *power weeder* mekanisme penyaluran tenaga setelah poros utama yaitu menggunakan roda gigi. Jenis roda gigi yang digunakan adalah roda gigi cacing atau *worm gear*. Menurut Sularso dan K. Suga (1997), jenis roda gigi cacing sering dipakai karena dapat mengubah arah putaran dengan sudut yang diinginkan dan memiliki bentuk yang ringkas sehingga diaplikasikan pada peralatan sangat baik. Seperti diperlihatkan pada Gambar 2.6, pasangan roda gigi cacing terdiri atas sebuah cacing yang mempunyai ulir luar dan sebuah roda cacing yang terkait dengan cacing. Ciri yang sangat menonjol pada roda gigi cacing adalah kerjanya yang halus dan hampir tanpa bunyi, serta memungkinkan perbandingan transmisi yang

besar. Perbandingan reduksi dapat dibuat sampai 1:100. Namun pada umumnya arah transmisi tidak dapat dibalik untuk menaikkan putaran dari roda cacing ke cacing. Hal semacam ini disebut mengunci sendiri, karena putaran yang terbalik dari roda cacing akan dihentikan oleh cacing (Sularso dan K. Suga, 1997).



- Nama bagian-bagian roda gigi cacing.
- | | |
|--------------------------------|----------------------------------------------|
| (a) Diameter luar cacing | (i) Tinggi kaki |
| (b) Diameter jarak bagi cacing | (j) Jarak sumbu |
| (c) Diameter inti cacing | (k) Diameter lingkaran kaki dari roda cacing |
| (d) Sudut kisar | (l) Diameter jarak bagi dari roda cacing |
| (e) Jarak bagi | (m) Diameter tenggorok roda cacing |
| (f) Kisar | (n) Diameter luar roda cacing |
| (g) Tinggi gigi | (o) Lebar roda cacing |
| (h) Tinggi kepala | |

Gambar 2.6 Roda Gigi Cacing. (Sularso dan K. Suga, 1997)

2.11 Perencanaan Poros Dan Beban Puntir

Menurut Sularso dan K. Suga (1997), untuk menghitung besarnya diameter poros yang digunakan adalah dengan menentukan daya rencana P_d (kW) dengan rumus :

$$P_d = f_c P \text{ (kW)}$$

Dimana : P = Daya nominal *Output* dari motor penggerak (kW).

f_c = Faktor koreksi diambil dari tabel faktor koreksi daya (Tabel 2.1).

Tabel 2.1 Faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan, f_c (Sularso dan K. Suga 1997)

Daya yang akan ditransmisikan	f_c
Daya rata-rata yang diperlukan	1.2 – 2.0
Daya maksimum yang diperlukan	0.8 – 1.2
Daya normal	1.0 – 1.5

Untuk menghitung momen puntir atau disebut juga momen rencana (T) dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$P_d = \frac{(T/1000)(2\pi n_1/60)}{102}$$

Besarnya tegangan geser yang diijinkan (τ_a) dapat dihitung dengan persamaan :

$$\tau_a = \sigma_b / (sf_1 \times sf_2)$$

sf_2 =Faktor-faktor fisik karena pengaruh konsentasi tegangan dan kekerasan permukaan dengan harga 1,3 sampai 3,0 dari persamaan diatas diperoleh rumus untuk menghitung diameter poros yaitu :

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \cdot K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3}$$

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Berikut adalah tempat dan waktu penelitian yang dilakukan pada rancang bangun mesin penyiang tanaman menggunakan *Gearbox Weeder*.

3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Proses Produksi Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl.Kapten Muctar Basri , No 3 Medan.

3.1.2 Waktu Penelitian

Adapun waktu kegiatan pelaksanaan penelitian ini setelah 9 bulan proposal judul tugas akhir disetujui dan dapat dilihat pada Tabel 3.1 dibawah ini :

Tabel 3.1 Jadwal waktu dan kegiatan saat melakukan penelitian.

No	KEGIATAN	Waktu (Bulan)										
		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Pengajuan Judul											
2	Pengumpulan Data											
3	Perancangan Desain											
4	Pembuatan Alat											
5	Pelaksanaan Pengujian											
6	Penyelesaian Tugas Akhir											

3.2 Alat dan Bahan yang digunakan

3.2.1 Alat-alat yang di gunakan

Peralatan yang digunakan untuk mendukung proses pelaksanaan tugas akhir ini adalah.

1. Mesin Las.

Digunakan untuk menyambung logam material dalam proses pembuatan sasis dudukan mesin peyang.



Gambar 3.1 Mesin Las

2. Mesin Bor.

Digunakan untuk membuat lubang pada material dalam proses pembuatan sasis dudukan mesin penyang



Gambar 3.2 Mesin Bor

3. Mesin Gerinda.

Digunakan untuk memotong material sesuai dengan ukuran yang sudah di tentukan dalam proses pembuatan sasis dudukan mesin penyang.



Gambar 3.3 Mesin Gerenda

4. Jangka Sorong.

Digunakan untuk mengukur panjang, lebar, dan tebal material dengan satuan ukuran mm.



Gambar 3.4 Jangka Sorong

5. Ragum.

Digunakan untuk menjepit material sewaktu dalam proses pemotongan material.



Gambar 3.5 Ragum

6. Meteran

Digunakan untuk mengukur ukuran material sesuai yang sudah ditentukan sebelum dilakukan pemotongan.



Gambar 3.6 Meteran

7. Martil

Digunakan untuk memukul atau memberi tumbukan pada material dalam proses pembuatan sasis dudukan mesin



Gambar 3.7 Martil

8. Kunci L

Digunakan untuk membuka dan memasang baut pada *Gearbox*. Kunci L yang digunakan berukuran 5mm dan 6mm.



Gambar 3.8 Kunci L

9. Kunci T.

Digunakan untuk membuka dan memasang baut pada sasis dudukan mesin penyang. Kunci yang digunakan berukuran 8mm, 10mm, 12mm, dan 17mm.



Gambar 3.9 Kunci T

10. Tang

Digunakan untuk menjepit material yang siap di lakukan pengelasan untuk di bersihkan sisa pengelasan.



Gambar 3.10 Tang

3.2.2 Bahan-bahan yang digunakan.

1. Mesin Motor Bakar 2tak (1hp).

Digunakan untuk sumber penggerak di alat mesin penyang yang berbahan bakar minyak campur.



Gambar 3.11 Mesin Motor Bakar 2tak (1hp)

2. GearBox WPA40 Rasio 1:30

Digunakan untuk sistem pemindah tenaga atau mengubah tenaga dari motor penggerak yang berputar.



Gambar 3.12 Gearbox WPA40 Rasio 1:30

3. Besi Tekuk U.

Digunakan sebagai material utama dalam pembuatan pisau cangkol di mesin dengan ketebalan besi 3mm.



Gambar 3.13 Besi Tekuk U

4. Besi siku

Digunakan sebagai material utama dalam pembuatan sasis dudukan mesin yang berposisi sebagai tulang penahan bawah.



Gambar 3.14 Besi Siku

5. Besi Beton.

Digunakan sebagai material dalam pembuatan roda penyangg dengan ukuran diameter besi 12mm.



Gambar 3.15 Besi Beton.

6. Besi Plat.

Digunakan sebagai material utama dalam pembuatan sasis dudukan mesin yang berposisi sebagai alat dasar sasis dengan ketebalan besi 2mm.



Gambar 3.16 Besi Plat

7. Besi Pipa.

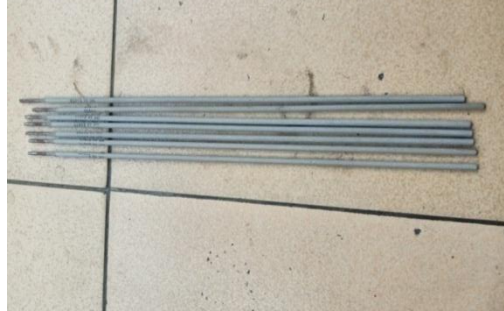
Digunakan sebagai material pada bagian setang mesin yang berukuran $\frac{3}{4}$ inchi.



Gambar 3.17 Besi Pipa

8. Elektroda.

Digunakan sebagai material untuk pengelasan listrik yang berfungsi sebagai pembakar yang akan menimbulkan busur nyala.



Gambar 3.18 Elektroda

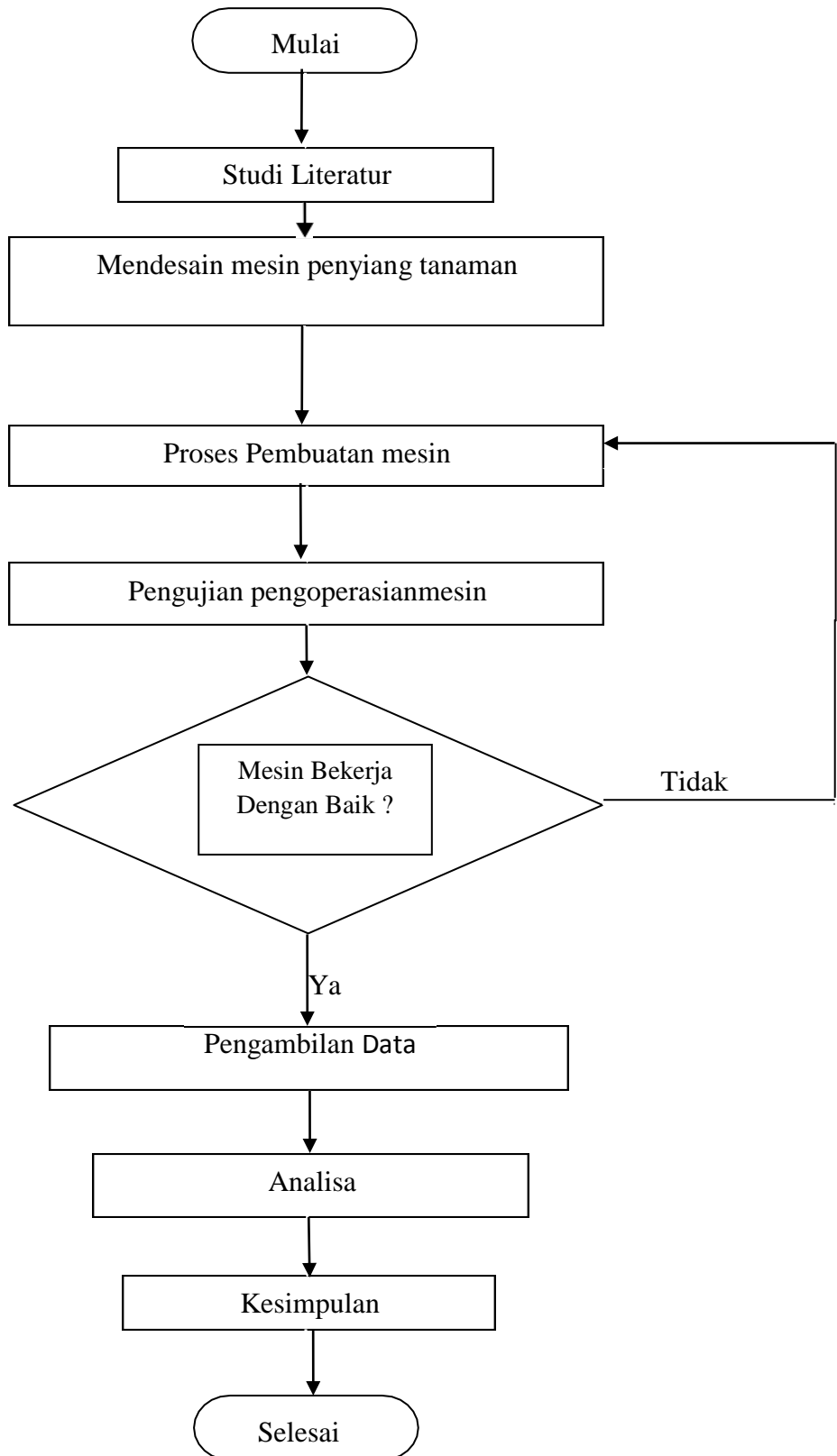
9. Baut dan Mur

Digunakan untuk mengunci bagian-bagian alat mesin yang sudah ditentukan. Pada bagian kaki mesin terdapat 4 buah baut dan mur yang berukuran M14 x 30mm, di bagian alas dasar sasis terdapat 4 buah baut dan mur yang berukuran M10 x 30mm dan di bagian bawah setang terdapat 2 buah baut dan mur yang berukuran M12 x 30mm.



Gambar 3.19 Baut dan Mur

3.3 Diagram Alir



Gambar 3.20 Diagram Alir

3.4 Analisis Perancangan

Menurut Bayu (2007) analisis perancangan terdiri dari analisis fungsional, yaitu penentuan komponen-komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan mesin penyang bermotor dan analisis struktural yaitu menentukan bentuk dari masing-masing komponen yang sesuai dengan analisis teknik dari masing-masing komponen. Mesin penyang bermotor terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu : rangka utama, batang kemudi, *reduction gear*, roda penyang, engine, sistem transmisi dan pisau penyang. Fungsi komponen utama rancangan penyang tanaman bermotor disajikan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Fungsing Komponen Utama Rancangan Mesin Penyang Tanaman (Bayu, 2007)

No	Nama Bagian	Fungsi
1	Rangka Utama	Dirancang sebagai dudukan komponen-komponen seperti engine, poros, <i>reduction gear (worm gear)</i> , roda penyang, dan batang kemudi.
2	Batang Kemudi	Dirancang sebagai pengendalian pada saat alat bekerja dan meletakkan tuas pengatur kecepatan engine. Ketinggian dapat diatur sesuai posisi operator.
3	<i>Reduction Gear</i>	Menggunakan <i>worm gear</i> , dapat menggubah arah putaran (90°) dan mereduksi poros utama dengan perbandingan 20:1.
4	Roda Penyang	Dirancang dengan diameter 400 mm agar dapat digunakan untuk penyang petama dengan tinggi tanaman 30-35 cm dan dibentuk segi delapan agar mudah untuk meletakkan pisau penyang.
5	Engine	Menyediakan daya untuk memutar roda penyang.
6	Sistem Transmisi	Menggunakan sistem poros yang dihubungkan langsung ke <i>reduction gear</i> .
7	Pisau Penyang	Dirancang dengan bentuk piring agar dapat dihasilkan mekanisme pencabutan.

3.5 Alat dan Proses Perancangan Alat Penyang tanaman

Adapun desain alat penyang tanaman ini menggunakan *Software AutoCad* 2009 adalah sebagai berikut :

3.5.1 Alat yang digunakan dalam perancangan mesin penyiang tanaman

1. Laptop

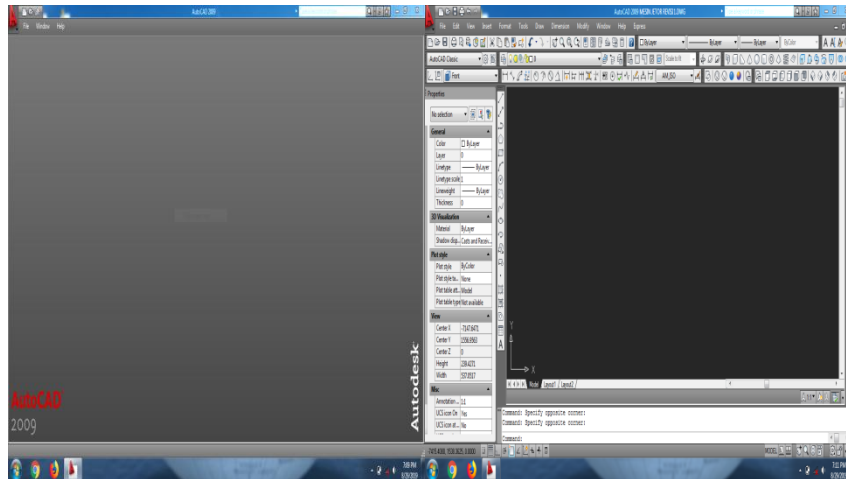
Digunakan sebagai alat dalam proses perancangan mesin penyiang tanaman.



Gambar 3.21 Laptop

2. Software AutoCad 2009

Digunakan sebagai aplikasi dalam pembuatan desain mesin penyiang tanaman.



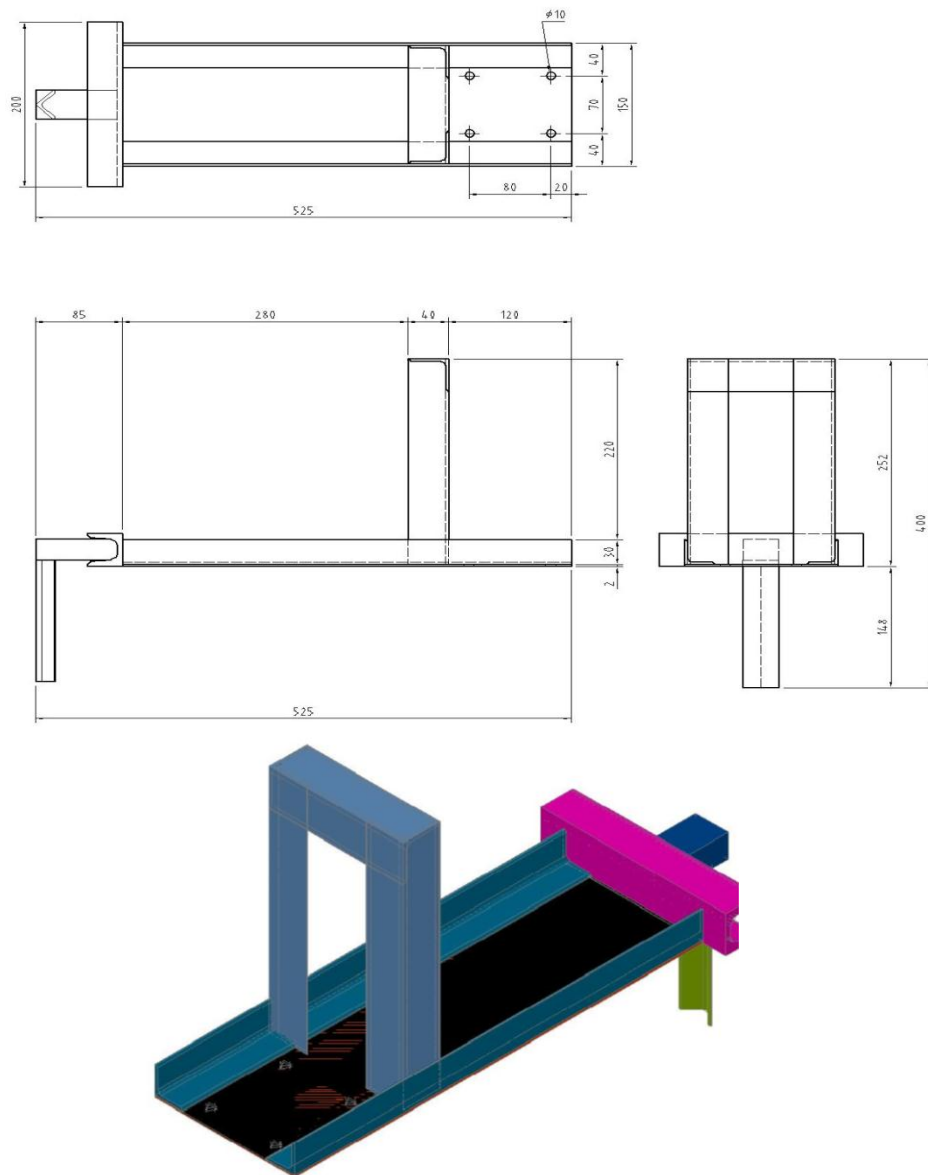
Gambar 3.22 Software AutoCad 2009

3.5.2 Proses perancangan mesin penyiang tanaman

Adapun desain mesin penyiang tanaman yang dibuat dengan menggunakan *Software AutoCad 2009* adalah sebagai berikut :

1. Rangka Mesin

Rangka mesin adalah bagian terpenting dalam proses pembuatan mesin yang berfungsi tempat dudukan komponen alat. Adapun ukuran kerangka mesin tersebut sebagai berikut : Panjang sasis mesin 280 mm, lebar 150 mm dan tinggi 220 mm.

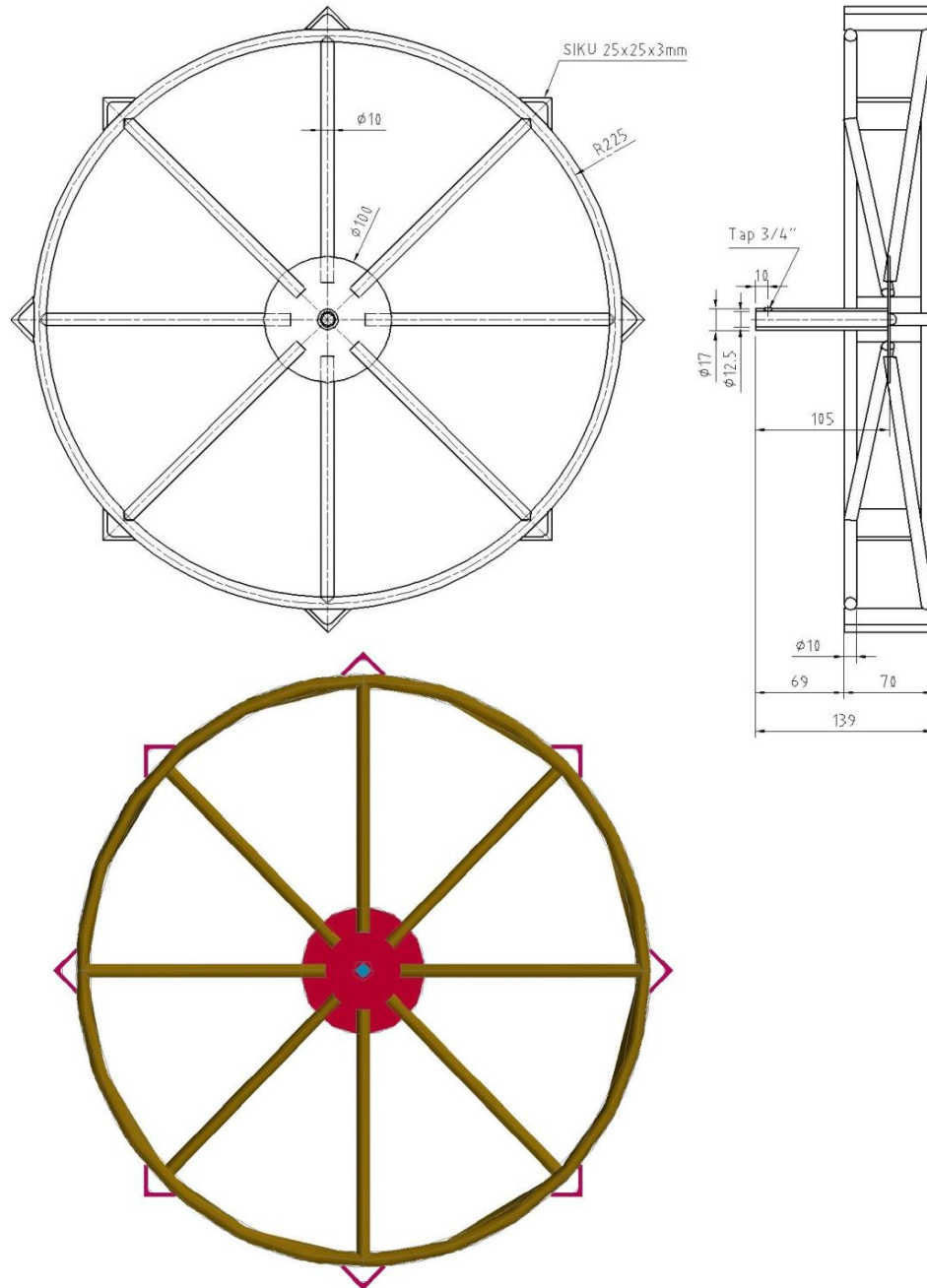


Gambar 3.23 Desain Rangka Mesin(Bayu, 2007)

2. Roda penyangg

Roda penyangg berfungsi sebagai penggerak alat dan sekaligus untuk memecahkan tanah. Adapun ukuran roda tersebut sebagai berikut: Diameter

roda 450 mm , diameter plat roda 100 mm , lebar roda 70 mm , dan panjang as roda 69 mm.

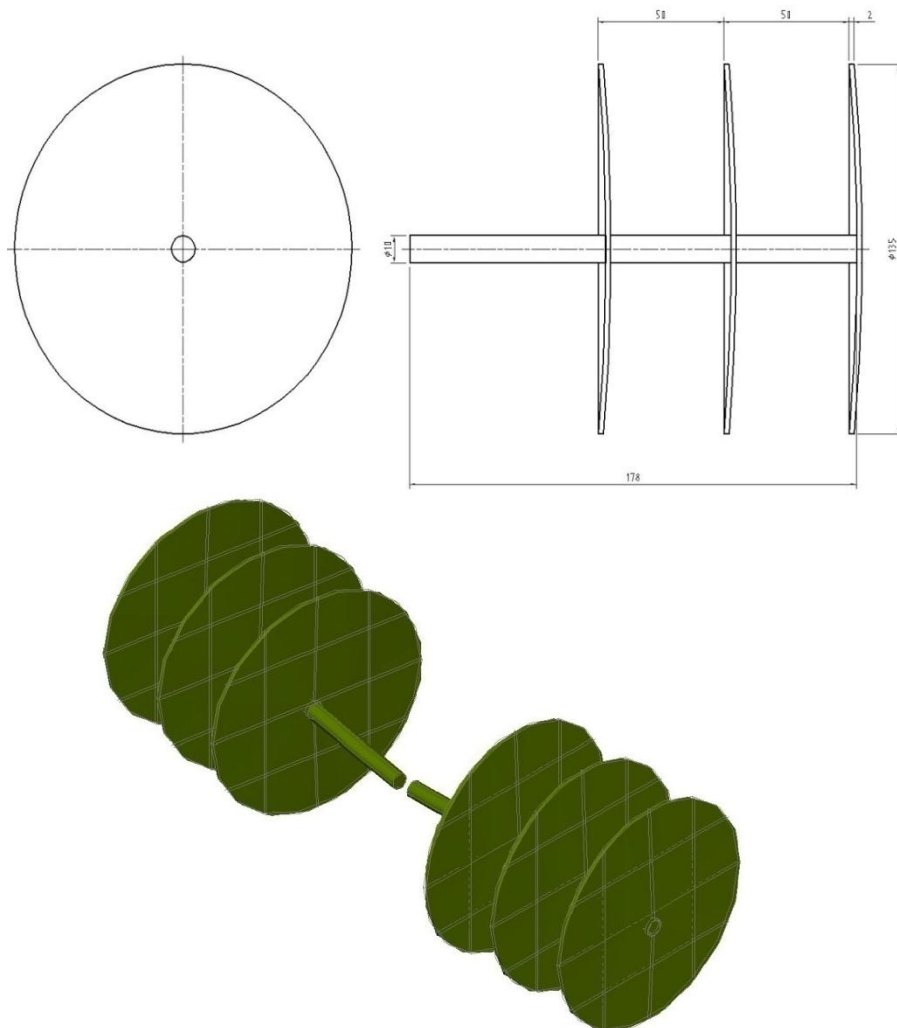


Gambar 3.24 Desain Roda Penyang (Bayu, 2007)

3. Pisau Penyang

Pisau penyang ini berfungsi untuk mengolah tanah dan membenamkan gulma (tanaman pengganggu). Adapun ukuran pisau tersebut sebagai berikut :

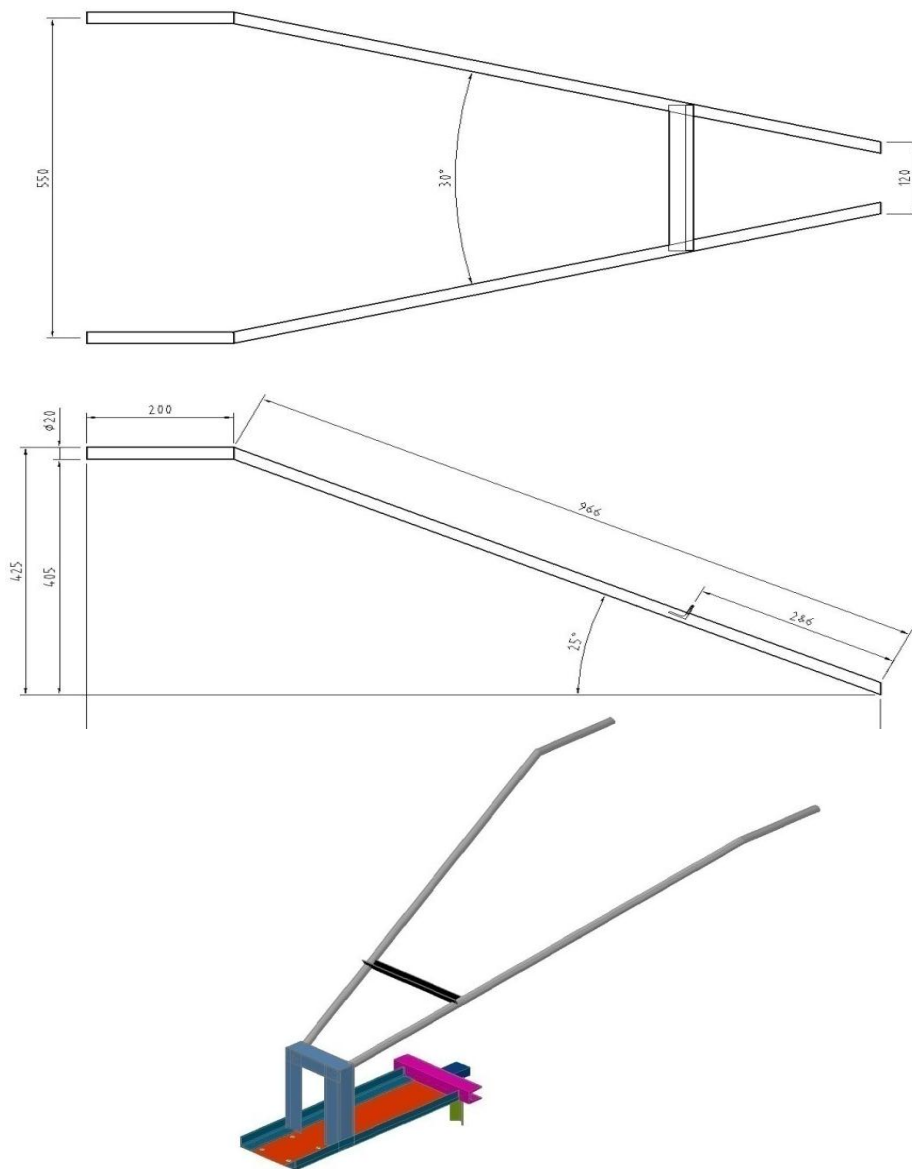
Diameter pisau 135 mm ,Panjang pisau 178 mm, jarak pisau 50 mm dan radius roda 225 derajat.



Gambar 3.25 Desain Pisau Penyangkai(Bayu, 2007)

4. Stang kemudi

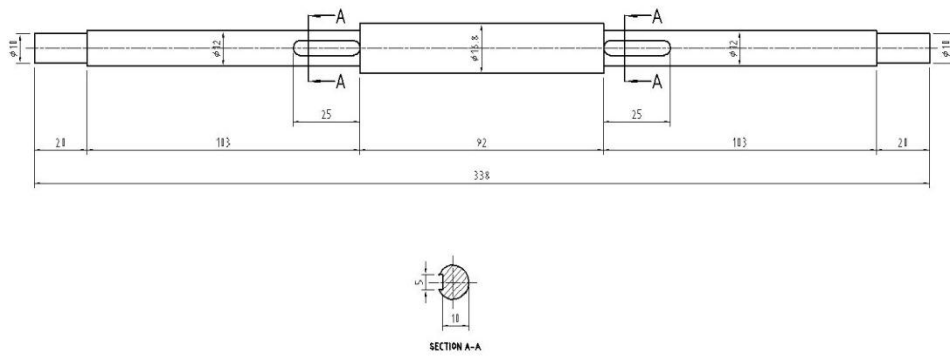
Stang kemudi berfungsi untuk mengatur arah jalannya mesin penyangkai. Adapun ukuran stang kemudi tersebut sebagai berikut :Panjang 1077 mm, lebar stang depan 120 mm dan lebar belakang stang 550 mm dengan radius 30 derajat.



Gambar 3.26 Desain Stang Kemudi(Bayu, 2007)

5. *Output Shaft Gearbox*

Output Shaft adalah komponen dalam gear box yang berfungsi untuk meneruskan tenaga putaran dari kopling ke transmisi. Adapun desain pada Output Shaft dapat dilihat pada (gambar 3.27) di bawah ini.



Gambar 3.27 Desain *Output Shaft Gearbox*(Raka, 2018)

3.6 Proses Pembuatan Alat Penyang Tanaman.

Berikut adalah proses pembuatan alat penyang tanaman dengan menggunakan *GearBox Weeder*

3.6.1 Proses pembuatan rangka mesin

Dengan menggunakan material besi siku 30 x 30 x 3 mm , besi tekuk u 50 x 30 x 3 mm, dan besi plat tebal 3 mm. Ukuran dan jumlah material yang digunakan dalam proses pembuatan alat penyang ini adalah :

1. 2 batang besi siku dengan panjang 280 mm untuk tulang kanan dan kiri pada rangka mesin
2. 1 lembar besi plat 3 mm dengan ukuran 150 mm untuk alas dasar rangka mesin
3. 2 batang besi siku dengan panjang 252 mm untuk tiang kanan dan tiang kiri dudukan stang,1 batang besi siku dengan panjang 150 mm untuk bagian atas dudukan stang.
4. 1 batang besi tekuk u dengan panjang 200 mm untuk dudukan tiang kemudi pisau penyang.
5. 1 batang pipa besi $\frac{3}{4}$ dengan panjang 40mm untuk dudukan tahanan stang kemudi.



Gambar 3.28 Rangka Mesin Penyang

3.6.2 Proses Pembuatan Roda Penyang

Proses pembuatan roda mesin penyang ini menggunakan material besi beton 10 mm , besi siku 25 x 25 x 3 mm , besi plat 4 mm dan shaft baja carbon berukuran diameter 17 mm. Ukuran dan jumlah material yang digunakan dalam proses pembuatan alat penyang adalah :

1. 4 batang besi beton ukuran 10mm dengan diameter roda 450 mm
2. 18 batang besi beton 10mm dengan panjang 22,5 mm untuk jari-jari roda penyang.
3. 2 batang besi plat 4mm berukuran diameter 100mm, untuk plat as roda penyang.
4. 2 batang shaft baja carbon berukuran diameter 17 dan panjang shaft 105 mm, untuk as roda penyang.
5. 16 batang besi siku 25 x 25 x 3 mm, panjang kuku roda 70 mm, lebar 30mm dan tinggi 13,3 mm.



Gambar 3.29 Roda penyang

3.6.3 Proses pembuatan Stang Kemudi

Proses pembuatan stang kemudi ini menggunakan material besi pipa $\frac{1}{2}$ inchi dan tebal 2,60 mm dan besi siku 30 x 30 x 3 mm. Jumlah dan ukuran yang digunakan dalam proses pembuatan stang kemudi adalah :

1. 4 batang besi pipa $\frac{1}{2}$ inchi dengan ukuran panjang 1166 mm.
2. 2 batang besi siku 30 x 30 x 3 mm dengan ukuran panjang 280 mm.



Gambar 3.30 Stang Kemudi

3.6.4 Proses Pembuatan Pisau Penyang

Proses pembuatan pisau penyang ini menggunakan besi plat 4 mm, baut 12 mm dengan panjang 178 mm, besi *hollow* 20 x 40 x 2 mm dan besi tekuk U 50 x 30 x 3 mm. Jumlah dan ukuran yang digunakan dalam proses pembuatan pisau penyang ini adalah :

1. 2 Batang baut 12 mm dengan panjang 178 mm, untuk asudukan pisau.
2. 6 batang besi plat 4 mm dengan ukuran diameter 135 mm, untuk mata pisau penyang.
3. 1 batang besi *hollow* berukuran panjang 148 mm, untuk tiang kemudi pisau penyang.
4. 1 batang besi tekuk U berukuran panjang 200 mm, untuk dudukan kemudi pisau penyang.
5. 1 batang besi *hollow* berukuran 85 mm, untuk siku penghubung kemudi pisau penyang.



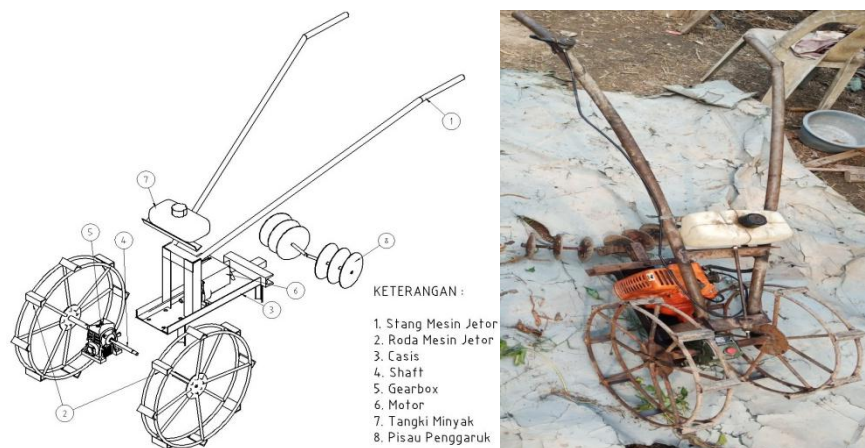
Gambar 3.31 Roda Penyang

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pembuatan dan Pengujian Mesin Penyang Tanaman

Adapun hasil perancangan Mesin Peyiang tanaman menggunakan dengan *Gearbox Weeder* tersebut sebagai berikut :



Gambar 4.1 Hasil Perancangan Alat Penyang Tanaman

Perancangan ini dipilih karena mesin penyang tanaman ini memiliki bentuk yang simple dan tidak sulit dalam pembuatan, selain itu mesin penyang ini memiliki bahan-bahan yang sangat sederhana sehingga tidak terlalu memakan biaya dalam proses pembuatannya.

4.1.1 Hasil spesifikasi alat penyang tanaman.

Hasil spesifikasi alat ini diperoleh dari 1 unit mesin penyang tanaman dengan spesifikasi sebagai berikut.



Gambar 4.2 Mesin penyiang tanaman

Tabel 4.1 Spesifikasi Mesin Penyiang Tanaman (Thohir, 2012)

Spesifikasi mesin penyiang tanaman		
Dimensi Alat	Panjang keseluruhan	1.077 (mm)
	Lebar keseluruhan	550 (mm)
	Tinggi keseluruhan	650 (mm)
	Diameter roda	450 (mm)
	Lebar roda	70 (mm)
	Lebar sepatu penggaruk	30 (mm)
	Tinggi sepatu penggaru	135 (mm)
	Rangka mesin penyiang	Besi plat dan besi siku
	Diameter pisau penyiang	135 (mm)
	Lebar pisau penyiang	400 (mm)
Motor penggerak	Merek mesin	Made in china
	Model	Sistem gendong
	Type	2T pendingin udara
	Daya penggerak	1 HP
	Putaran mesin	6000
	Transmisi	Direct couple
	Jumlah silinder	1 pcs
	Kapasitas tangki bahan bakar	1,5 liter
	Konsumsi bahan bakar	1,92 liter/jam
	Kapasitas alat	38-39 jam/ha
Berat alat	Bobot keseluruhan alat	35 kg

4.1.2 Hasil Uji Coba Alat di Lahan

Sebagaimana diketahui alat penyiang tanaman ini hanya berfungsi untuk membersihkan gulma atau tanaman pengganggu yang tumbuh pada jalur antar baris tanaman, sedangkan gulma antar tanaman dalam satu baris tidak dapat tersentuh. Dengan demikian dalam perhitungan prosentase tanaman gulma yang tercabut (tingkat efektifitas) hanya dihitung pada jalur antar baris tanaman.

Sistem kerja alat ini adalah mencabut dan membenamkan tanaman gulma yang diakibatkan gerakan slip “slip putaran” pada pisau penyiang. Dengan gerakan slip pisau penyiang akan mengakibatkan tepakan penyiang menggaruk dan mencabut gulma sekaligus membenamkan kedalam tanah.

4.1.3 Lahan Pengujian Alat Penyiang Tanaman

Lahan yang digunakan dalam pengujian alat penyiang tanaman memiliki bentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 10 meter dan lebar 6,5 meter pada kondisi tanah yang datar. Pengujian dilakukan di lahan yang bekas ditanami ubi kayu.



Gambar 4.3 Lahan Pengujian Mesin Penyiang

Nilai kadar air yang dihasilkan dari 5 titik pengukuran sample menghasilkan perbedaan nilai yang disebabkan kadar air merupakan bagian tanah yang tidak stabil. Nilai kadar air secara berurutan dari sample 1 sampai 5 dapat di lihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Nilai Kadar Air Tanah Pengujian

No	Sample Tanah	Kadar Air Tanah (%)
1	T1	27.00
2	T2	21.21
3	T3	25.94
4	T4	17.37
5	T5	24.53
	Rata-rata	23.21

Porositas tanah optimum untuk pertumbuhan tanaman hortikultura adalah 39.9 – 79.1 % dengan nilai densitas tanah kering adalah $< 0.90 \text{ g cm}^3$ (Soil Survey Staf 1996).

4.1.4 Konsumsi Bahan Bakar

Karena motor penggerak yang digunakan sebagai mesin utama adalah motor 2 tak, maka bahan bakar yang digunakan untuk mengoperasikan alat bensin campur yaitu dengan perbandingan 1 : 50. Pada pengujian alat penyiang tanaman, mesin di isi bahan bakar minyak campur yang menggunakan gelas ukur dengan ukuran 500ml.



Gambar 4.4 Bahan Bakar Minyak Campur

Pengujian dilakukan dengan bukaan gas penuh berlangsung selama 15 menit dengan ukuran lahan penyiangan panjang 10 meter dan lebar 6.5 meter dengan konsumsi bahan bakar 480ml.

4.1.5 Kapasitas Penyiangan di Lahan

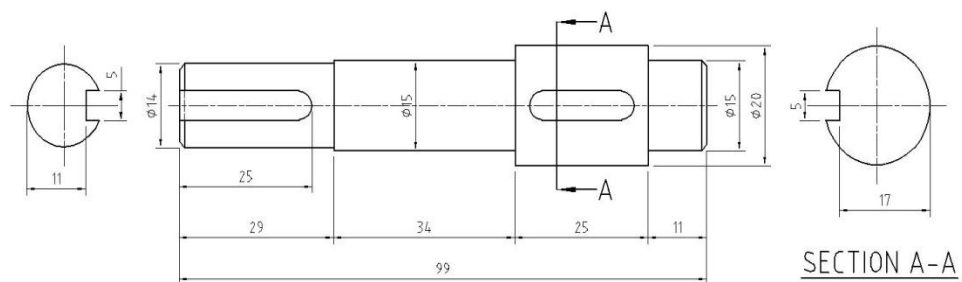
Kapasitas atau kemampuan alat penyiang tanaman ini untuk membersihkan gulma sangat tergantung pada kecepatan alat mesin tersebut mampu berjalan saat dioperasikan. Hasil pengamatan selama pengujian berlangsung diketahui bahwa kecepatan jalan alat pada saat dioperasikan mampu mencapai kecepatan 65 meter dalam catatan waktu 15 menit, dan dapat di lihat pada gambar 4.5 hasil pengujian.



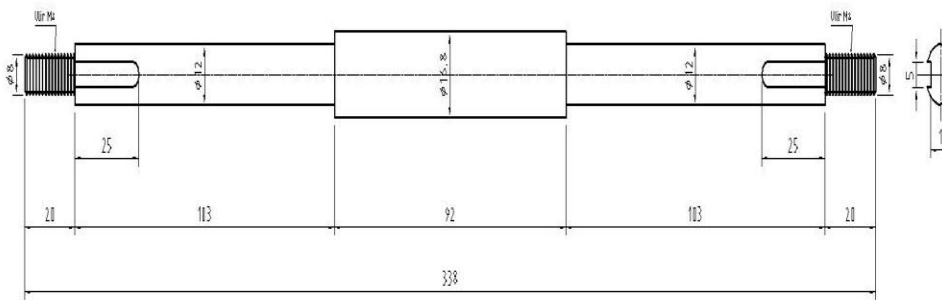
Gambar 4.5 Hasil Uji Penyiangan di Lahan

4.1.6 Modifikasi *Output Shaft Gearbox*

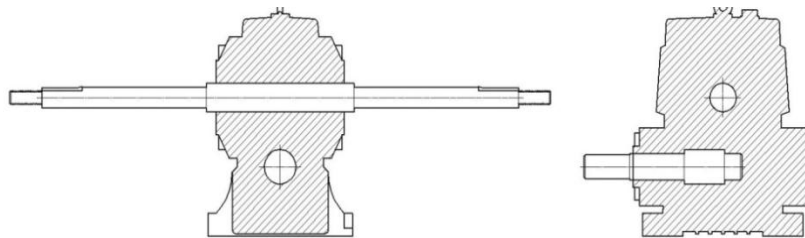
Gearbox pada alat penyiang tanaman ini merupakan hasil dari modifikasi dari aslinya yang di jual di pasaran. Perubahan yang dilakukan meliputi *Output Shaft*, seperti terlihat pada gambar 4.6 dan 4.7. Diharapkan dengan ukuran yang sudah ditentukan pada *Output shaft Gearbox* tersebut dapat berjalan dengan baik dan memberikan hasil yang baik pula.



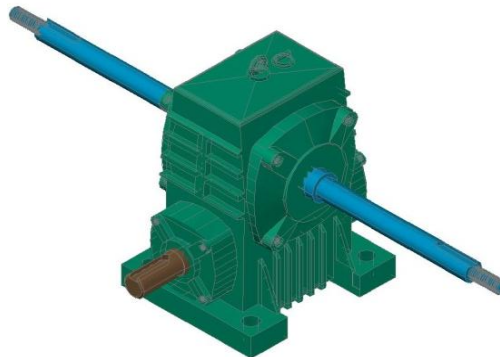
Gambar 4.6 *Output Shaft* Sebelum di modifikasi



Gambar 4.7 *Output Shaft* Sesudah di Modifikasi



Gambar 4.8 *Gearbox* Sesudah di Modifikasi



Gambar 4.9 *Gearbox* Sesudah di Modifikasi (Raka, 2018)

4.1.7 Petunjuk sebelum menggunakan mesin penyang

1. Sebelum mesin beroperasi.
 - a. Gunakan pakaian yang nyaman dan aman untuk melakukan penggunaan mesin.
 - b. Pastikan cover dan pengaman pada mesin terpasang.
2. Pengecekan sebelum bekerja.
 - a. Cek apakah komponen mesin ada yang kendur, cukupkah bahan bakar serta pastikan tidak ada kebocoran di bagian tangki minyak.
 - b. Perhatikan keadaan sekitar ketika anda menghidupkan mesin.
3. Pengecekan selama pengoperasian mesin.

- a. Apabila cakar penyang terbelit tanah dan lumpur yang tebal, hentikan mesin dan bersihkan cakar terlebih dahulu.
 - b. Apabila sudah selesai bekerja dari satu lahan ke lahan lain matikan mesin waktu pindah lokasi.
 - c. Jangan sentuh knalpot selama mengoperasikan mesin, atau setelah mesin dimatikan.
4. Bahan bakar
- a. Untuk pengisian bahan bakar, matikan mesin dan tunggu sampai dingin.
 - b. Jangan nyalakan api ketika melakukan pengisian ulang atau membersihkan mesin.
 - c. Jangan tumpahkan bahan bakar waktu melakukan pengisian, atau bersihkan bila terjadi tumpahan.
 - d. Ikuti petunjuk pemakaian cara pencampuran bahan bakar.
5. Setelah pemakaian
- a. Jangan sentuh knalpot mesin seketika setelah mesin dimatikan.
 - b. Pada saat perbaikan atau penyetelan, matikan mesin dan lepas kabel tegangan tinggi ke busi.
 - c. Bila mesin ingin disimpan pada jangka waktu lama, bersihkan tiap komponen dan lumasilah dengan minyak pada komponen terbuat dari logam.

4.1.8 Cara Perawatan mesin.

1. Perawatan harian
 - a. Lakukan pengecekan dan pengencangan masing-masing komponen.
 - b. Bersihkan saringan udara karburator, dengan cara mencuci memakai minyak tanah dan setelah itu celuplah saringan tersebut pada oli mesin.
 - c. Periksa minyak pelumas pada *GearBox*, apabila kurang tambahkan dengan minyak pelumas sebanyak 0,3 liter.

2. Perawatan 50 jam

- a. Pembersihan dan penyetelan busi.
- b. Setelah pembersihan kotoran karbon pada gap elektroda, atur kerenggangan elektroda antara 0,6 sampai 0,7 mm.
- c. Bersihkan filter bahan bakar, lepaskan filter bahan bakar dan cucilah dengan minyak tanah. Jika sudah terlalu kotor gantilah dengan yang baru dan juga bersihkan tangki bahan bakar.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Poros Utama

Menurut Sularso dan K. Suga (1997), untuk menghitung besarnya diameter poros yang digunakan adalah dengan menentukan daya rencana P_d (kW) dengan rumus :

$$P_d = f_c P \text{ (kW)}$$

Dimana : P = Daya nominal output dari motor penggerak (kW).

f_c = Faktor koreksi diambil dari tabel faktor koreksi daya (Tabel 3).

Tabel 4.3 Faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan, f_c

Daya yang akan ditransmisikan	f_c
Daya rata-rata yang diperlukan	1.2 – 2.0
Daya maksimum yang diperlukan	0.8 – 1.2
Daya normal	1.0 – 1.5

Untuk menghitung momen puntir atau disebut juga momen rencana (T) dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$P_d = \frac{(T/1000)(2\pi n_1/60)}{102}$$

$$P_d = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \text{ (kg.mm)}$$

Besarnya tegangan geser yang diijinkan (τ_a) dapat dihitung dengan persamaan :

$$\tau_a = \tau_b / (sf_1 \times sf_2)$$

Dimana :

τ_a = Tegangan geser yang diijinkan (kg.mm)

τ_b = Kekuatan tarik (kg/mm²)

sf_1 = Faktor keamanan dari faktor kelelahan puntir, harga 5.6 bahan SF dan 6.0 bahan S-C

sf_2 = Faktor-faktor fisik karena pengaruh konsentasi tegangan dan kekerasan permukaan dengan harga 1,3 sampai 3,0 dari persamaan di atas diperoleh rumus untuk menghitung diameter poros yaitu :

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \cdot K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3}$$

Dimana: d_s = Diameter poros (mm)

K_t = Faktor keamanan oleh pengaruh keadaan momen

puntir, sebesar antara 1,0 sampai 3,0

C_b = Faktor pengaruh beban adanya beban lentur oleh transmisi lain, besarnya antara 1,2 sampai 2,3, bila tidak ada, $C_b = 0$ dengan rpm maksimum engine (n_1) 6000. Beban yang diterima oleh poros berupa beban puntir, maka :

$$P = 1 \text{ hp} \times 0,746 = 0,746 \text{ kW}$$

Daya Rencana :

$$Pd = 1 \times 0,746 = 0,746 \text{ kW}$$

Momen puntir :

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \left(\frac{0,746}{6000}\right)$$

$$= 121,1 \text{ kg.mm}$$

Bahan poros adalah baja difinis dingin (S45C), alasan pemakaian adalah poros dapat dibubut, digerinda, dan perlakuan lainnya. Bahan ini memiliki kekuatan tarik $\sigma_b = 58 \text{ kg/mm}^2$, dengan $Sf_1 = 6$ dan $Sf_2 = 2$, maka tegangan geser yang diijinkan :

$$\tau_a = \frac{58}{6 \times 2} = 4,8 \text{ kg/mm}^2$$

Faktor koreksi untuk momen puntir adalah $Kt = 1.5$ dan beban dikenakan secara halus dengan faktor lenturan adalah $Cb = 2$. Dari nilai-nilai tersebut diameter poros dapat ditentukan :

$$d_s = \left(\frac{5,1}{4,42} \times 1,5 \times 2 \times 595,2\right)^{1/3}$$

$$= 10,7 \text{ mm}$$

Dari hasil perhitungan diameter poros minimal 10,7 mm. Dapat dibulatkan menjadi 12 mm sehingga cukup aman dalam penggunaannya.

4.2.2 Poros Roda

Dari putaran engine $n_1 = 6000 \text{ rpm}$ direduksi oleh *reduction gear* yang memiliki efisiensi penyaluran tenaga sebesar 99 %. Perbandingan rasio reduksi yang dimiliki *worm gear* adalah 1 : 30, maka putaran poros roda penyang setelah melalui pereduksian adalah :

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{30}$$

$$n_2 = \frac{6000 \times 1}{30}$$

$$= 200 \text{ rpm}$$

Daya yang disalurkan setelah melalui worm gear adalah :

$$p_2 = 99 \% \times 0,746 \text{ (kW)}$$

$$= 0,738 \text{ kW}$$

Daya rencana :

$$P_d = 1 \times 0,738 = 0,738 \text{ kW}$$

Momen Puntir:

$$T = 9,74 \times \left(\frac{0,738}{300} \right) = 0,02396 \text{ kg.mm}$$

Tegang geser yang diijnnkan :

$$\tau_a = \frac{58}{6 \times 2} = 4,48 \text{ kg/mm}^2$$

Faktor koreksi untuk momen puntir adalah $Kt = 1,5$ dan bebandikenakan secara halus dengan faktor lenturan adalah $Cb = 2$. Dari nilai-nilai tersebut diameter poros dapat ditentukan :

$$d_s = \left(\frac{5,1}{4,8} \times 1,5 \times 2 \times 7071,2 \right)^{1/3}$$

$$= 28,2 \text{ mm}$$

Dari hasil perhitungan diameter poros minimal 28,2 mm. Dapat dibulatkan menjadi 30 mm sehingga cukup aman dalam penggunaannya.

4.2.3 Torsi Engine

$$P = T \times \omega$$

$$T = \frac{P}{\omega}$$

Dimana :

$$T = \text{Torsi (N.m)}$$

$$P = \text{Daya (Watt)}$$

$$\omega = \text{Kecepatan Sudut (rad/s)}$$

Dari persamaan 12 diatas torsi yang dihasilkan oleh Engine :

Daya Engine (P) = 0,746 kW = 746 Watt

Putaran Engine (n) = 6000 rpm

Kecepatan Sudut (ω_1) = $2 \pi n$

$$= \frac{2 \times 3,14 \times 6000}{60}$$

$$= 628 \text{ rad/s}$$

Torsi (T_1) = $\frac{746}{628} = 1,1 \text{ N.m}$

4.2.4 Torsi Roda Penyang

Untuk menghitung torsi roda penyang, putaran poros kedua (poros roda penyang) harus diketahui :

Putaran poros engine (n_1) = 6000 rpm

Perbandingan rasio *reduction gear* = 1:30

Dari persamaan 10 untuk menghitung putaran poros roda penyang setelah mengalami pereduksian didapat :

$$n_2 = \frac{6000 \times 1}{30}$$

$$= 200 \text{ rpm}$$

Kecepatan sudut pada poros kedua adalah :

$$\omega_2 = 2 \pi n_2$$

$$= 2 \times (3.14) \times (200)$$

$$= 1,25 \text{ rad/s}$$

Torsi yang dihasilkan pada roda penyang T_2 dengan efisiensi (η) penyaluran tenaga *reduction gear* sebesar 99 % dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$T_2 \times \omega_2 = \eta \times T_1 \times \omega_1$$

$$T_2 = \frac{\eta \times T_1 \times \omega_1}{\omega_2}$$

$$= \frac{99\% \times 1,1 \times 628}{1,25}$$

$$= 547,11 \text{ N.m}$$

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan hasil dan pembahasan tentang perancangan alat penyiang tanaman dengan menggunakan *Gearbox Weeder* ini maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan kerangka mesin penyiang tanaman menggunakan *Software AutoCad 2009* dengan ukuran panjang 280 mm, lebar 150mm, dan tinggi 220mm. Pembuatan kerangka mesin menggunakan material besi siku 30 x 30 x 3 mm , besi tekuk u 50 x 30 x 3 mm, dan besi plat tebal 3 mm.
2. Perancangan roda mesin penyiang tanaman menggunakan *Software AutoCad 2009* dengan ukuran diameter roda 450 mm, diameter plat roda 100 mm, lebar roda 70 mm, dan panjang as roda 69 mm. Pembuatan roda penyiang tanaman menggunakan material besi beton 10 mm, besi siku 25 x 25 x 3 mm, dan besi plat 4 mm.
3. Perancangan pisau penyiang tanaman menggunakan *Software AutoCad 2009* dengan ukuran diameter pisau 135 mm, panjang pisau 178 mm, dan diameter as pisau 12 mm. Pembuatan pisau penyiang tanaman menggunakan material besi plat 4 mm, baut 12 mm dengan panjang 178 mm, besi holow 20 x 40 x 2 mm, dan besi tekuk u 50 x 30 x 3 mm.
4. Perancangan stang kemudi penyiang tanaman menggunakan *Software AutoCad 2009* dengan ukuran panjang 1077 mm, lebar stang depan 120mm, dan lebar stang belakang 550 mm. Pembuatan stang penyiang tanaman menggunakan material besi pipa ½ inchi dan besi siku 30 x 30 x 3 mm.
5. Pengujian mesin penyiang tanaman dilakukan dilahan berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 10 meter dan lebar 6.5 meter dengan jumlah kadar air pada tanah rata-rata 23.21 % dan konsumsi bahan bakar 480 ml dengan waktu 15 menit.

4.1 Saran

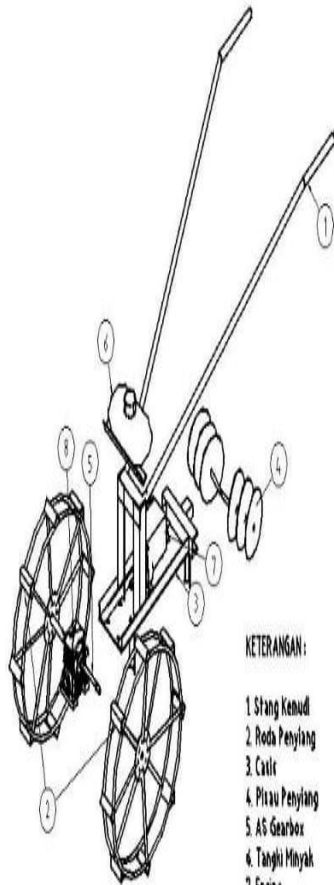
1. Bagi penulis yang ingin melanjutkan penelitian tentang mesin penyiang tanaman, hendaknya melakukan penyempurnaan pada roda penyiang dan pisau penyiang, agar proses pembersihan gulma atau rumput liar tersebut lebih maksimal.
2. Perlu ada perubahan pada perbandingan rasio gearbox agar mesin dapat dioperasikan lebih baik dilahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2008. *Alat-alat penyiang gulma*. Bank Pengetahuan Padi Indonesia. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Tangerang.
- Baver, L. D. 1961. *Soil Physics*. John Willey and Sons, Inc. New York.
- Bayu Pithantomo. 2007. *Modifikasi Dan Uji Fungsional Penyiang Bermotor (Power Weeder) Tipe Pisau Cakar Untuk Tanaman Padi Sawah*. [Skripsi], Institut Pertanian Bogor.
- Chatib dan Charmyn. 2004. *Alat dan Mesin Pertanian*. Fakultas pertanian. Universitas Andalas Padang.
- Daywin, F. J., Godfried, S, Lapu, K, Moeljarno, D, Siswadhi, S. 1983. *Motor Bakar dan Traktor Pertanian*. Departemen Mekanisasi Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Dwi Rahmawati, Suhardjono, Amal Bahariawan. 2016. *Alat Penyiang Gulma Sistem Landak Bermotor*. Jember. *Jurnal Pengabdian Masyarakat, Politeknik Negeri Jember*.
- Elvin Hasman. 2019. *Rancang Bangun Prototipe Penyiang Mekanis Pada Lahan Dengan System Of Rice Intensification*. Politeknik Pertanian Payakumbuh.
- Gupta, OP 1984, *Scientific Management To day and Tomorrow*, Printers and Pub New Delhi, india, p. 102
- Handoyo, 1990. *Alat Penying Gulma Padi Sawah dari Modifikasi Mesin Pemotong Rumput Bermotor*. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Harsokusoemo, Darmawan. (2000). *Pengantar Perancangan Teknik Perancangan Produk*. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. Bandung.
- Kusen. 1978. *Studi Transformasi Tenaga Manusia ke Tenaga Mekanis Melalui Sistem Transmisi Sepeda*. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Pitoyo, J. 2006. *Mesin Penyiang Gulma Padi Sawah Bermotor*. Sinar Tani. Edisi 5-1 1 Juli 2006. <http://www.pustaka-deptan.go.id>. Akses tanggal 9 juli 2007.
- Prabowo, L. M. 2005. *Rancang Bangun dan Uji Kinerja Penyiang Bermotor (Power Weeder) Tipe Pisau Cakar Untuk Tanaman Padi Sawah*. [Skripsi], Departemen Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.

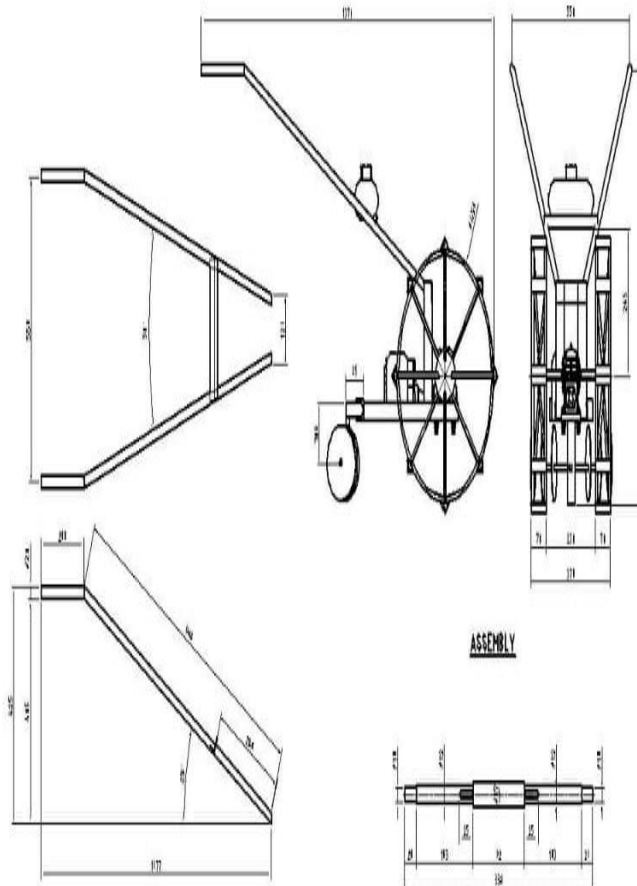
- Raka Kirana Pratama. 2018. Desain dan Kinerja Mesin Penyiang Tipe *Helix* Untuk Tanaman Hortikultura. [skripsi]. Departemen Teknik Mesin Dan Biosistem Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor.
- Rijn, P.J.V. 2000. Weed Management in The Humid ang Sub Humid Tropics. Royal Tropical Institute Amsterdam, The Netherlands.
- Setyati, S. H. 1979. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia. Jakarta.
- Soerjani, M. 1972. Weeds and Human Affairs. Training Course on the Identificationan Inventory of Weeds. Second Weed Science Training. Course. BIOTROP. Bogor. Indonesia.
- Sudarmo, S. 1990. Pengendalian Serangga Hama Penyakit dan Gulma Padi. Kanisius. Yogyakarta.
- Sularso, Kiyokatsu S. 1987. Dasar perencanaan dan pemilihan Elemen Mesin. Jakarta. Pradnya Paramita.
- Thohir. 2012. Uji efektivitas mesin penyiang gulma untuk lahan padi sawah. Madura. Jurnal Fakultas pertanian, Universitas Trunojoyo.
- Triono, J. 2003. Rekayasa Alat penyiang Bermotor/*Power Weeder* untuk Gulma Padi Lahan Sawah. Laporan Praktek Kerja Magang. MAMP. IPB. Bogor.
- Wahid Priyono. 2017. Pengertian penyiangan pada budidaya tanaman hortikultur.<https://tipspetani.com/pengertianpenyianganpendangiran-budidaya-tanaman-hortikultur/>. Diakses pada 30 januari 2017.

LAMPIRAN



KETERANGAN :

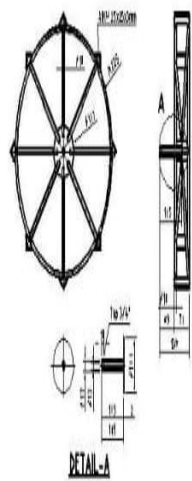
- 1. Stang Kemudi
- 2. Roda Penyiang
- 3. Cakir
- 4. Pisau Penyiang
- 5. AS Gearbox
- 6. Tangki Minyak
- 7. Engine
- 8. Gearbox



ASSEMBLY

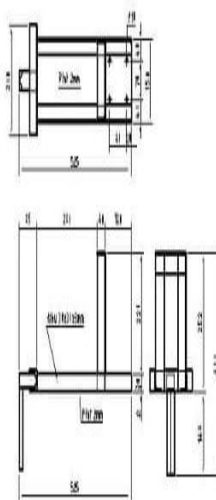
DETAIL-1
STANG KEMUDI

DETAIL-5
AS GEARBOX

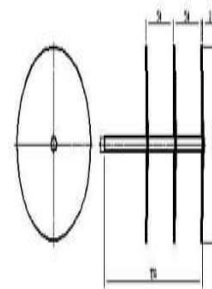


DETAIL-A

DETAIL-2
RODA PENYIANG



DETAIL-3
CASIS



DETAIL-4
PISAU PENYIANG



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

LABORATORIUM FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Jalan . Kapten Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 66224000 Ext.25-26

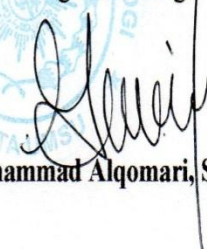
LAPORAN HASIL UJI

Nama Mahasiswa : Muhammad Pandi Nst
NPM : 1507230029
Fakultas / Prodi : Teknik / Teknik Mesin
Sample : Tanah
Metode Uji : Kadar Air
Hasil Uji :

No	Sampel Tanah	Kadar Air (%)
1	T1	27.00
2	T2	21.21
3	T3	25.94
4	T4	17.37
5	T5	24.53

Medan, 02 Januari 2020

Kepala Laboratorium
Agroteknologi


(Muhammad Alqomari, S.P., M.P)

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN MESIN PENYIANG TANAMAN MENGGUNAKAN GEARBOX WEEDER

Nama : MUHAMMAD PANDI NASUTION
 NPM : 1507230029

Dosen Pembimbing 1 : M. Yani, S.T., M.T

Dosen Pembimbing 2 : Bekti suroso, S.T., M.Eng

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	18-1-19	Pemberian spesifikasi FA.	My.
2.	Selasa 19-2-19	- Perbaiki Latar Belakang & tujuan penelitian - Bab II, tambahkan rumus & perhitungan mesin penyiang.	My. My.
3.	Kamis 29-8-19.	- Perbaiki Bab III; metode penanaman	My.
4.	Kamis 29-8-19.	Perbaiki Bab IV; Hasil & Pembahasan	My.
5.	Senin 2-9-19.	Ace, Bab IV & V, lanjut ke pembimbing II.	My.
6.	3-9-19.	Perbaiki penulisan Tuga.	
7.	5-9-19	Akhir (Bahasa Asing ditulis miring dan kalimat yang kurang lengkap) Ace. Seminar dan kembali ke pembimbing I	My.
8.	5-9-19.	Ace. Seminar,	My.



menjawab surat ini agar disebutkan
nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Kapten Mochtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - EXT. 12
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: fatek@umsu.ac.id

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 08/II.3AU/UMSU-07/F/2019

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 18 Januari 2019 dengan ini Menetapkan :

Nama : **MUHAMMAD PANDI NASUTION**
Npm : 1507230029
Program Studi : **TEKNIK MESIN**
Semester : **V11(TUJUH)**
Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN MESIN PENYIANG TANAMAN
MENGUNAKAN GEERBOX WEEDER**

Pembimbing 1 : **M YANI ST.MT**
Pembimbing II : **BEKTI SUROSO ST.M.ENG**

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.
Medan, 12 Jumadil Awal 1440 H
18 Januari 2019 M



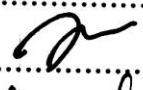

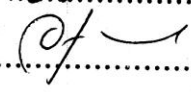





Dekan

Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202

Cc. File

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2019 – 2020**

Peserta Seminar
 Nama : Muhammad Pandi Nasution
 NPM : 1507230029
 Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Mesin Penyang Tanaman Dengan –
 Menggunakan Gear Box Werder.

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I	: M.Yani.S.T.M.T		:
Pembimbing – II	: Bkti Suroso.S.T.M.Eng		: 
Pemanding – I	: Khairul Umurani.S.T.M.T		: 
Pemanding – II	: Affandi.S.T.M.T		: 
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1407230183	KEVIN GHIFARI	
2	1207230142	MUHAMMAD FACHRI ZENDRATO	
3	1407230134	Tg. Hidayat	
4	1307230285	OKI ARMA Kusuma	
5	1407230281	Alhadi Syarkani	
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 20 Rab.Akhir 1441 H
21 Desember 2019 M

Ketua Prodi. T.Mesin


Affandi.S.T.M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Muhammad Pandi Nasution
NPM : 1507230029
Judul T.Akhir : Rancang Bangun Mesin Penyiang Tanaman Dengan Menggunakan Gear Box Wreder.

Dosen Pembimbing - I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembimbing - II : Bekti Suroso.S.T.M.Eng
Dosen Pemanding - I : Khairul Umurani.S.T.M.T
Dosen Pemanding - II : Affandi.S.T.M.T

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

.....
Khairul Umurani S.T.M.T & *Affandi S.T.M.T*
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
- Perbaikan :

.....
.....
.....
.....

Medan 20 Rab.Akhir 1441 H
21 Desember 2019 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin

Affandi
Affandi.S.T.M.T

Dosen Pemanding- I
Khairul Umurani
Khairul Umurani.S.T.M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Muhammad Pandi Nasution
NPM : 1507230029
Judul T.Akhir : Rancang Bangun Mesin Penyang Tanaman Dengan Menggun-
Kan Gear Box Wreder.

Dosen Pembimbing - I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembimbing - II : Bekti Suroso.S.T.M.Eng
Dosen Pemanding - I : Khairul Umurani.S.T.M.T
Dosen Pemanding - II : Affandi.S.T.M.T

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

.....
Ubat ~~ke~~ catan buku Shripsi
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....
.....

Medan 20 Rab.Akhir 1441 H
21 Desember 2019 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin


Affandi.S.T.M.T

Dosen Pemanding- II


Affandi.S.T.M.T

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Muhammad Pandi Nasution
NPM : 1507230029
Tempat/ TanggalLahir : Medan, 06 Juni 1995
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status : Sudah Menikah
Alamat : Jl. Pasundan GG.Buku No 7
Kel/ Desa : Sei Putih Timur II
Kecamatan : Medan Petisah
Kab/ Kota : Kota Medan
Provinsi : Sumatera Utara
Nomor HP : 0822-7882-0269
Email : Pandinst166@gmail.com
Nama Orang Tua
Ayah : Irsyad Nasution
Ibu : Asniar Lubis

PENDIDIKAN FORMAL

2002-2007 : SD N 060412 Medan
2007-2010 : Mts Swasta Muhammadiyah 01 Medan
2010-2013 : SMA Swasta Mardi Lestari Medan
2015-2020 :Mengikuti Pendidikan S1 Program Studi Teknik
Mesin Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Sumatera Utara