

***PROTOTYPE JUNCTION BOR KELAPA SAWIT GUNA
KEBUTUHAN PEREMAJAAN UNDERPLANTING KELAPA SAWIT***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
di Program Studi S-1 Teknik Mesin



MUHAMMAD ZAINI

2010816210017

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

2025

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

*Prototype Junction Bor Kelapa Sawit Guna Kebutuhan
Peremajaan Underplanting Kelapa Sawit*

Oleh
Muhammad Zaini (2010816210017)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 13 Januari 2025 dan dinyatakan

L U L U S

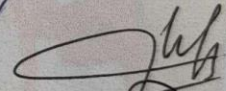
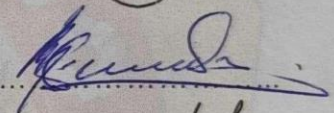
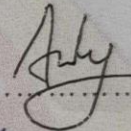
Komite Penguji :

Ketua : Andy Nugraha, S.T., M.T.
NIP 19890628201801108056

Anggota 1 : Ir. Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph.D., IPU.
NIP 197106111995121001

Anggota 2 : Akhmad Syarief, S.T., M.T.
NIP 197105231999031004


**Pembimbing
Utama** : Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng.
NIP 199210182019031010



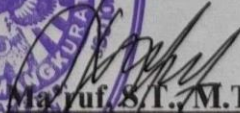
Banjarbaru, 20 Januari 2025
diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,**

**Koordinator Program Studi
S1 Teknik Mesin,**



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP 197401071998021001



Mayyuf, S.T., M.T.
NIP 197601282008121002

IDENTITAS

JUDUL SKRIPSI :

***Prototype Junction Bor Kelapa Sawit Guna Kebutuhan
Peremajaan Underplanting Kelapa Sawit***

Nama Mahasiswa/i : Muhammad Zaini

NIM : 2010816210017

KOMITE PEMBIMBING

Pembimbing I : Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng

Pembimbing II (jika ada) :

KOMITE PENGUJI

Dosen Penguji I : Andy Nugraha, S.T., M.T.

Dosen Penguji II : Dr. Aqli Mursadin, S.T., M.T.

Dosen Penguji III : Akhmad Syarief, S.T., M.T.

Waktu dan Tempat Ujian Skripsi

Seminar Proposal : Selasa, 02 Juli 2024

Seminar Hasil : Selasa, 17 Desember 2024

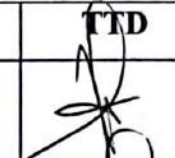

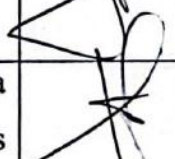
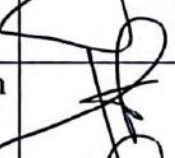

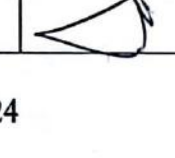

Ujian Akhir : Senin, 13 Januari 2025

Tempat : Ruang Sidang PSTM FT ULM

SK Penguji :

LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Muhammad Zaini
NIM : 2010816210017
Judul Skripsi : *Prototype Junction Bor Kelapa Sawit Guna Kebutuhan Peremajaan Underplanting Kelapa Sawit*

No	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
1.	29 - 04 - 2024	Konsultasi topik dan judul skripsi.	
2.	06 - 05 - 2024	Konsultasi judul dan desain. Lanjut pembuatan Bab 1 - 3.	
3.	28 - 05 - 2024	Perbaiki latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan penelitian.	
4.	06 - 06 - 2024	Penambahan materi terkait dengan kelapa sawit dan materi terkait proses manufaktur.	
5.	11 - 06 - 2024	Perbaiki diagram alir dan penambahan materi pada Bab 2.	
6.	19 - 06 - 2024	Perbaiki Bab 3 dan penambahan RAB.	
7.	24 - 06 - 2024	ACC Proposal.	

Banjarbaru, 24 Juni 2024

Pembimbing

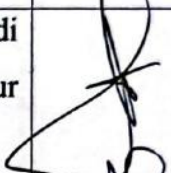








Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng

NIP. 199210182019031010

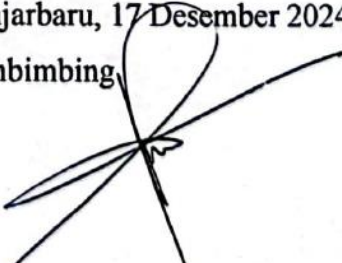
LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Muhammad Zaini
NIM : 2010816210017
Judul Skripsi : *Prototype Junction Bor Kelapa Sawit Guna Kebutuhan Peremajaan Underplanting Kelapa Sawit*

No	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
8.	18 – 09 – 2024	Penulisan Bab 4 dibagi menjadi perancangan dan proses manufaktur alat.	
9.	01 – 10 – 2024	Tambahkan analisis pasar pada bagian pemilihan komponen.	
10.	08 – 10 – 2024	Tambahkan komparasi desain dan produk pada komponen.	
11.	07 – 11 – 2024	Perbaiki penulisan pada Bab 4 dan tambahkan <i>Bill Of Material</i> .	
12.	26 – 11 – 2024	Perbaiki pada bagian hasil pengujian alat bor dan pompa herbisida.	
13.	12 – 12 – 2024	Perbaiki pada bagian pembahasan dan kesimpulan.	
14.	15 – 12 – 2024	ACC <i>Sdams Akhir</i>	

Banjarbaru, 17 Desember 2024

Pembimbing


Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng

NIP. 199210182019031010

**ORISINALITAS
PENELITIAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Penelitian Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis di kutip dari naskah ini dan di sebutkan dalam sumber kutipan dari daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur – unsur jiplakan Skripsi, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diprotes sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Banjarbaru, 13 Januari 2025

Mahasiswa



Muhammad Zaini
NIM. 2010816210017

RIWAYAT HIDUP

Muhammad Zaini dilahirkan di Tanah Grogot pada tanggal 30 Juli 2002. Putra ketiga dari pasangan Jamludin dan Hariam. Pendidikan dasar ditempuh di SDN 014 Pasir Belengkong Kabupaten Paser dari tahun 2008 hingga 2014. Selanjutnya melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 3 Pasir Belengkong Kabupaten Paser pada tahun 2014 hingga 2017, kemudian di SMA Negeri 1 Pasir Belengkong Kabupaten Paser dari tahun 2017 hingga 2020. Dan saat ini, menempuh studi di program Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat di Banjarbaru, Kalimantan Selatan, yang dimulai pada tahun 2020.

Banjarbaru, 13 Januari 2025

Mahasiswa



Muhammad Zaini

NIM. 2010816210017

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah mencurahkan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul ”*Prototype Junction Bor Kelapa Sawit Guna Kebutuhan Peremajaan Underplanting Kelapa Sawit*”. Shalawat dan Salam semoga selalu tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, beserta sahabat, kerabat, serta pengikut beliau hingga akhir zaman.

Selesainya penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati saya menyampaikan rasa syukur kepada Allah SWT dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya khususnya kepada:

1. Kepada kedua orang tua, dan kakak – kakak saya yang telah memberikan dukungan baik berupa doa, dana maupun semangat, sehingga penulis dapat mengerjakan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
2. Bapak Prof. Dr. Ahmad, S.E., M.Si. selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, ST., M.T., IPU. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Ma,ruf, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Bapak Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Andy Nugraha, S.T., M.T, Bapak Dr. Aqli Mursadin, S.T., M.T., dan Bapak Akhmad Syarief, S.T., M.T.. selaku Dosen Penguji skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen pengajar beserta staff Akademik, Administrasi, dan Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
8. Seluruh kawan-kawan angkatan 2020 yang telah mendukung terselesaikannya skripsi ini.
9. Keluarga Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Lambung Mangkurat yang memberikan media dan wawasan baik.
10. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Dalam kesempatan ini pula penulis menyampaikan mohon maaf yang sebesar – besarnya apabila terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak sangatlah saya harapkan demi kemajuan kita bersama.

Banjarbaru, 13 Januari 2025

Mahasiswa

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Muhammad Zaini', with a stylized flourish at the end.

Muhammad Zaini

NIM. 2010816210017

RINGKASAN

Muhammad Zaini, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Januari 2025. *Prototype Junction Bor Kelapa Sawit Guna Kebutuhan Peremajaan Underplanting Kelapa Sawit*. Pembimbing: Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng.

Dalam budidaya tanaman kelapa sawit, tanaman yang telah berusia lebih dari 20 tahun sebaiknya sudah mulai dilakukan peremajaan. Salah satu petani kelapa sawit di desa Suliliran Baru Kecamatan Pasir Belengkong Kabupaten Paser mengatakan bahwa melakukan peremajaan perkebunan kelapa sawit membutuhkan biaya yang besar jika harus menebang seluruh pohon kelapa sawit dan harus menunggu lama sampai tanaman kelapa sawit yang baru tanam menghasilkan. Sehingga lebih memilih melakukan peremajaan dengan metode *underplanting* dengan cara penanaman tanaman kelapa sawit muda di antara pohon kelapa sawit yang sudah tua. Saat ini banyak teknologi yang sudah digunakan di perkebunan kelapa sawit, seperti mesin dodos, mesin egrek, dan lain – lain. Namun, masyarakat belum menemukan media teknologi tepat guna yang membantu untuk melakukan peremajaan kelapa sawit dengan metode *underplanting*. Proses manufaktur pembuatan alat bor kelapa sawit dimulai dengan pembuatan rangka, pembuatan poros, dan pembuatan cover rangka. Kemudian, komponen yang telah selesai diproduksi dirakit sesuai dengan desain. Dalam proses perancangan alat tepat guna untuk pengeboran kelapa sawit, dimulai dengan analisis kebutuhan petani kelapa sawit, pemilihan bahan, dan pemilihan komponen. Hasil dari pengujian performa bor dengan kedalaman 30 cm, waktu rata-rata yang dibutuhkan oleh empat operator bervariasi antara 29,67 detik hingga 36,34 detik, dengan kecepatan pengeboran antara 8,25 mm/detik hingga 10,11 mm/detik. Pada uji coba pengeboran vertikal dengan variasi beban, hasilnya menunjukkan peningkatan kecepatan pengeboran seiring bertambahnya beban. Sebaiknya penelitian ini dikembangkan dengan memodifikasi keluarnya herbisida pada mata bor, sehingga operator tidak perlu memasukkan herbisida secara manual.

Kata kunci: kelapa sawit, peremajaan *underplanting*, teknologi tepat guna, pengeboran, alat bor kelapa sawit

SUMMARY

Muhammad Zaini, Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Lambung Mangkurat University, January 2025. Prototype of Oil Palm Drill Junction for Oil Palm Underplanting Rejuvenation Needs. Advisor: Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng..

In oil palm cultivation, plants that are more than 20 years old should be replanted. One of the oil palm farmers in Suliliran Baru village, Pasir Belengkong sub-district, Paser district, said that replanting oil palm plantations requires a lot of money if you have to cut down all the oil palm trees and have to wait a long time for the newly planted oil palm plants to produce. So they prefer to do replanting with the underplanting method by planting young oil palm plants between old oil palm trees. Currently, many technologies have been used in oil palm plantations, such as dodos machines, egrek machines, and others. However, the community has not found appropriate technology media that helps to carry out oil palm replanting with the underplanting method. The manufacturing process of the oil palm drilling tool starts with making the frame, making the shaft, and making the frame cover. Then, the components that have been manufactured are assembled according to the design. In the process of designing appropriate tools for drilling oil palm, starting with analyzing the needs of oil palm farmers, selecting materials, and selecting components. The results of the drill performance test with a depth of 30 cm, the average time required by four operators varied between 29.67 seconds to 36.34 seconds, with a drilling speed between 8.25 mm/second to 10.11 mm/second. In the vertical drilling trials with load variations, the results showed an increase in drilling speed as the load increased. It is recommended that this research be developed by modifying the discharge of herbicide on the drill bit, so that the operator does not need to insert herbicide manually.

Keywords: *oil palm, underpalnting replanting, appropriate technology, drilling, oil palm drilling tool*

KATA PENGANTAR

Puji beserta syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan rahmat-Nya kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “***PROTOTYPE JUNCTION BOR KELAPA SAWIT GUNA KEBUTUHAN PEREMAJAAN UNDERPLANTING KELAPA SAWIT***”.

Banyak kendala yang dihadapi oleh penulis dalam penyusunan Skripsi ini, akan tetapi dengan adanya bantuan berbagai pihak, maka Skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Dalam penyusunan skripsi ini banyak pihak yang telah membantu, oleh karena itu tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Kepada kedua orang tua, dan kakak – kakak saya yang senantiasa memberikan doa dan dukungannya baik secara moril maupun material kepada penulis selama proses penyelesaian laporan skripsi
2. Bapak Ma,ruf, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing. Terima kasih banyak atas bantuan, ilmu, bimbingan, nasihat, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan laporan skripsi ini.
4. Bapak Andy Nugraha, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji 1. Terima kasih banyak atas kritik dan saran yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan laporan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Aqli Mursadin, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji 2. Terima kasih banyak atas kritik dan saran yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan laporan skripsi ini.
6. Bapak Akhmad Syarief, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji 3. Terima kasih banyak atas kritik dan saran yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan laporan skripsi ini.
7. Keluarga Besar Teknik Mesin Angkatan 2020 yang mana tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
8. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.

Demikian telah selesainya skripsi ini, penulis menyadari keterbatasan pengetahuan dan segala hal yang menyebabkan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat sebagaimana mestinya.

Banjarbaru, 13 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
IDENTITAS	iii
LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI	v
ORISINALITAS PENELITIAN SKRIPSI	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
UCAPAN TERIMAKASIH	viii
RINGKASAN	x
SUMMARY	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Kelapa Sawit.....	13
2.2.1 Sistem Tumbang Serentak.....	13
2.2.2 Sistem Peremajaan <i>Underplanting</i>	14
2.2.3 Herbisida	14
2.3 Batang Pohon Kelapa Sawit	15
2.4 Mesin Bor	16
2.5 Bagian – Bagian Alat Bor Batang Kelapa Sawit.....	17
2.5.1 Mesin Potong Rumput 2 Tak Model Gendong.....	17
2.5.2 <i>Flexible Shaft</i>	17

2.5.3	Poros.....	18
2.5.4	Kepala Bor (<i>Chuck</i>).....	18
2.5.5	Mata Bor.....	18
2.6	Perencanaan Poros.....	18
2.6.1	Macam – macam Poros	18
2.6.2	Hal – hal Penting Dalam Perencanaan Poros.....	19
2.6.3	Perhitungan Diameter dan Panjang Poros Dengan Momen Puntir .	20
2.7	Roda Gigi.....	23
2.7.1	Roda Gigi Lurus (<i>Spur Gear</i>)	24
2.7.2	Roda Gigi Heliks (<i>Helical Gear</i>)	24
2.7.3	Roda Gigi Konis (<i>Bevel Gear</i>).....	24
2.7.4	<i>Spiral Bevel Gear</i>	25
2.7.5	Roda Gigi Cacing (<i>Worm Gear</i>).....	25
2.8	Bantalan.....	26
2.8.1	Jenis dan Karakteristik Bantalan.....	26
2.8.2	Ukuran Kode Bantalan.....	28
2.9	Perhitungan Pengeboran.....	31
2.10	Pengelasan	32
2.11	Proses Bubut (<i>Turning</i>).....	33
2.12	Proses <i>Bending</i>	35
2.13	Pelumasan <i>Grease</i>	36
BAB III METODE PENELITIAN		38
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	38
3.2	Alat dan Bahan Peneliitian	38
3.2.1	Alat.....	38
3.2.2	Bahan.....	40
3.3	Diagram Alir Perancangan	46
3.4	Diagram Alir Pembuatan Produk.....	48
3.5	Material.....	49
3.6	Gambar Rancangan	50
3.7	Spesifikasi Rancangan.....	52
3.8	Prosedur Pengujian.....	52

3.9	Rencana Anggaran Biaya	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		55
4.1	Perancangan Alat Bor	55
4.1.1	Spesifikasi Motor Penggerak	55
4.1.2	<i>Flexible Shaft</i>	56
4.1.3	Pemilihan <i>Gearbox</i>	57
4.1.4	Pemilihan Bantalan	59
4.1.5	Diameter Poros.....	61
4.1.6	Pembengkokan Logam.....	63
4.1.7	Pengelasan.....	64
4.2	Proses Manufaktur.....	65
4.2.1	Proses Pembuatan Rangka	65
4.2.2	Proses Pembuatan Poros	67
4.2.3	Proses Pembuatan Pompa Herbisida.....	69
4.2.4	Proses Pembuatan Cover.....	71
4.2.5	Proses Perakitan (<i>Assembly</i>)	75
4.3	Hasil Simulasi Statis.....	79
4.3.1	Distribusi Tegangan (<i>Stress</i>)	79
4.3.2	Distribusi Regangan (<i>Strain</i>).....	80
4.4	Hasil Pengujian.....	80
4.4.1	Hasil Pengujian Alat Bor.....	80
4.4.2	Hasil Kalibrasi Pompa Herbisida	88
4.5	Pembahasan	89
4.6	Kelebihan dan Kekurangan Produk.....	92
4.6.1	Kelebihan Produk.....	92
4.6.2	Kekurangan Produk.....	92
4.7	<i>Visibility</i>	92
BAB V PENUTUP.....		94
5.1	Kesimpulan.....	94
5.2	Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA.....		96
LAMPIRAN.....		100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Kelapa Sawit.....	13
Gambar 2. 2 Sistem Tebang Serentak	14
Gambar 2. 3 Sistem Peremajaan Underplanting	14
Gambar 2. 4 Herbisida Sistemik	15
Gambar 2. 5 Herbisida Kontak.....	15
Gambar 2. 6 Batang Pohon Kelapa Sawit.....	16
Gambar 2. 7 Mesin Bor Listrik	17
Gambar 2. 8 Mesin Potong Rumput 2 Tak Medol Gendong.....	17
Gambar 2. 9 Roda Gigi Lurus	24
Gambar 2. 10 Roda Gigi Heliks.....	24
Gambar 2. 11 Roda Gigi Konis.....	25
Gambar 2. 12 Spiral Bevel Gear	25
Gambar 2. 13 Roda Gigi Cacing.....	25
Gambar 2. 14 Bantalan.....	26
Gambar 2. 15 Ball Bearing.....	27
Gambar 2. 16 Roller Bearing	27
Gambar 2. 17 Ukuran Kode Bantalan	28
Gambar 2. 18 Sketsa Mata Bor	31
Gambar 2. 19 Posisi Pengelasan Groove Welds Plate.....	32
Gambar 2. 20 Posisi pengelasan untuk fillet welds plate.....	33
Gambar 2. 21 Posisi Pengelasan pada Groove Welds pipa	33
Gambar 2. 22 Skematis Mesin Bubut	34
Gambar 2. 23 Bending Ram.....	35
Gambar 2. 24 Bending Rotary Draw.....	35
Gambar 2. 25 Roll Bending	36
Gambar 2. 26 Compression Bending	36
Gambar 2. 27 Mesin Bubut	39
Gambar 3. 1 Mesin Bor Listrik	38
Gambar 3. 2 Gerinda Tangan	39
Gambar 3. 3 Mesin Las Listrik	39

Gambar 3. 4 Alat Ukur	40
Gambar 3. 5 Alat Pelindung Diri.....	40
Gambar 3. 6 Mesin Potong Rumput 2 Tak Model Gendong.....	41
Gambar 3. 7 Pipa Stainless steel	41
Gambar 3. 8 Plat Stainless steel	41
Gambar 3. 9 Spiral Bevel Gear	42
Gambar 3. 10 Kepala Bor.....	42
Gambar 3. 11 Mata Bor.....	42
Gambar 3. 12 Bantalan.....	43
Gambar 3. 13 Hand grip.....	43
Gambar 3. 14 Handle Rem Sepeda	43
Gambar 3. 15 Pompa.....	44
Gambar 3. 16 Tangki Herbisida	44
Gambar 3. 17 Selang.....	44
Gambar 3. 18 Elektroda	45
Gambar 3. 19 Mur dan Baut.....	45
Gambar 3. 20 Diagram Alir Perancangan	46
Gambar 3. 21 Diagram Alir Pembuatan Produk	48
Gambar 3. 22 Gambar Rancangan	50
Gambar 3. 23 Gambar rancangan.....	51
Gambar 3. 24 Rangka Alat Bor Kelapa Sawit.....	51
Gambar 3. 25 Desain Rangka Alat Bor Kelapa Sawit	52
Gambar 3. 26 Ilustrasi Pengambilan Data.....	52
Gambar 4. 1 Motor Penggerak	55
Gambar 4. 2 Desain Alat Bor	56
Gambar 4. 3 Flexible Shaft	56
Gambar 4. 4 Gambar Kerja Pembuatan Rangka	65
Gambar 4. 5 Gambar Kerja Pembuatan Poros	67
Gambar 4. 6 Poros.....	69
Gambar 4. 7 Rangkaian Pompa Herbisida	70
Gambar 4. 8 Micro Controller Pompa Herbisida	71
Gambar 4. 9 Gambar Kerja Pembuatan Cover Rangka	72

<i>Gambar 4. 10 Bill Of Material</i>	78
Gambar 4. 11 Stress Rangka Stainless Steel 304	79
Gambar 4. 12 Strain Rangka Stainless Steel 304.....	80
Gambar 4. 13 Pengeboran Dengan Tanpa Beban.....	81
Gambar 4. 14 Pengeboran Dengan Beban 29,43 N	82
Gambar 4. 15 Pengeboran Dengan Beban 59,35 N	83
Gambar 4. 16 Pengeboran batang Pohon Kelapa Sawit.....	85
Gambar 4. 17 Pengeboran batang Pohon Kelapa Sawit.....	86
Gambar 4. 18 Pengeboran batang Pohon Kelapa Sawit.....	87
Gambar 4. 19 Pengeboran batang Pohon Kelapa Sawit.....	88
Gambar 4. 20 Grafik Data Hasil Pengujian	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	11
Tabel 2. 2 Rata – Rata Sifat Fisik dan Mekanik Batang Kelapa Sawit.....	16
Tabel 2. 3 Penggolongan Baja Secara Umum.....	20
Tabel 2. 4 Faktor-faktor Koreksi Daya Yang Akan Ditransmisikan.....	21
Tabel 2. 5 Kode Jenis Bantalan.....	28
Tabel 2. 6 Kode Seri/Diameter.....	29
Tabel 2. 7 Kode Ukuran Bantalan.....	29
Tabel 2. 8 Suffix / Akhiran.....	30
Tabel 2. 9 Internal radial clearance.....	31
Tabel 3. 2 Komposisi Kimia Stainless Steel 304.....	49
Tabel 3. 3 Rencana Anggaran Biaya Bahan.....	53
Tabel 3. 4 Rencana Anggaran Biaya Jasa.....	54
Tabel 4. 1 Spesifikasi Mesin Pemotong Rumput Model Gendong.....	55
Tabel 4. 2 Analisis Pasar Gearbox.....	57
Tabel 4. 3 Analisis Pasar Bearing.....	59
Tabel 4. 4 Proses Pembuatan Rangka.....	65
Tabel 4. 5 Komparasi Desain Dan Rangka Alat Bor.....	66
Tabel 4. 6 Proses Pembuatan Poros.....	68
Tabel 4. 7 Komparasi Desain Dan Poros.....	68
Tabel 4. 8 Proses Pembuatan Pompa Herbisida.....	70
Tabel 4. 9 Proses Pembuatan Cover.....	72
Tabel 4. 10 Komparasi Desain Dan Cover Rangka.....	73
Tabel 4. 11 Proses Perakitan (Assembly).....	75
Tabel 4. 12 Sample Pengambilan Data.....	80
Tabel 4. 13 Data Hasil Pengeboran Dengan Tanpa Beban.....	81
Tabel 4. 14 Data Hasil Pengeboran Dengan Beban 29,43 N.....	82
Tabel 4. 15 Data Hasil Pengeboran Dengan Beban 59,35 N.....	83
Tabel 4. 16 Sample Pengambilan Data.....	84
Tabel 4. 17 Data Hasil Pengeboran Orang Pertama.....	84
Tabel 4. 18 Data Hasil Pengeboran Orang Kedua.....	85
Tabel 4. 19 Data Hasil Pengeboran Orang Ketiga.....	86

Tabel 4. 20 Data hasil Pengeboran Orang keempat	87
Tabel 4. 21 Data Hasil Kalibrasi Pompa Herbisida.....	88
Tabel 4. 22 Komparasi Spesifikasi Rancangan dan Spesifikasi Akhir.....	91