

**RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH TANDAN KOSONG  
KELAPA SAWIT  
(PENGUJIAN)**

**LAPORAN AKHIR**



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat  
menyelesaikan pendidikan D-III pada Jurusan Teknik Mesin  
Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:  
Achmad Nizar Muttohary  
NPM. 062230200270**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR**  
**RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH TANDAN KOSONG**  
**KELAPA SAWIT**  
**(PENGUJIAN)**



Oleh:  
**Achmad Nizar Muttohary**  
**NPM. 062230200270**

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir  
Program Studi D-III Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya

**Pembimbing I,**

**Dwi Arnoldi, S.T., M.T.**  
**NIP. 196312241989031002**

**Palembang, Agustus 2025**  
**Menyetujui,**  
**Pembimbing II,**

**Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc.**  
**NIP. 198710222020121005**

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

**Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.**  
**NIP. 197202201998022001**

## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Achmad Nizar Muttohary  
NPM : 062230200270  
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Mesin Pencacah Tandan  
Kosong Kelapa Sawit (Pengujian)

**Telah selesai diuji, direvisi, dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Studi D-III pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

### Tim Penguji:

1. Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc.

()

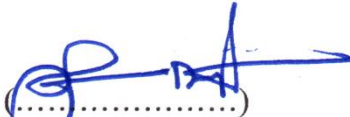
2. H. Azharuddin, S.T., M.T.

()

3. H. Yahya, S.T., M.T.

()

4. Ir. Hendradinata, S.T., M.T.

()

5. Mardiana, S.T., M.T.

()

### Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin: Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T. ()

Ditetapkan di : Palembang  
Tanggal : 16 Juli 2025

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Achmad Nizar Muttohary  
NPM : 062230200270  
Tempat/Tanggal lahir : Palembang/04 Agustus 2003  
Alamat : Jl. Faqih Jalaluddin No. 221  
No. Telepon : 0895385020800  
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin  
Judul Laporan : Rancang Bangun Mesin Pencacah Tandan  
Kosong Kelapa Sawit (Pengujian)

Menyatakan bahwa Laporan Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Laporan Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Agustus 2025



*Achmad Nizar Muttohary*

**Achmad Nizar Muttohary**  
**NPM. 062230200270**

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

“Barang siapa berserah diri kepada Allah, maka sungguh Dia Maha Mendengar lagi Maha Mengetahui”  
(QS. Al-Baqarah: 256)

“Dan aku menyerahkan urusanku kepada Allah”  
(QS. Al-Ghafir: 44)

### **PERSEMBAHAN**

1. Allah SWT, Sang Maha Penyayang, yang senantiasa menjadi penenang di tengah kegelisahan dan penolong di saat tidak ada lagi sandaran. Hanya dengan ridha dan kasih-Nya, langkah ini mampu bertahan hingga titik akhir.
2. Kedua orang tuaku tercinta, Ayah Iskandar dan Ibu Zainab yang selalu menyisipkan doa di setiap sujud dan menghadirkan semangat bahkan saat saya ingin menyerah, terima kasih telah menjadi alasan saya bertahan, belajar, dan berproses hingga hari ini.
3. Kedua saudaraku, Muhammad Abdurrahman Dafa dan Mariyah Tulqibthiyah yang selalu memberikan semangat.
4. Paman dan Tante yang selalu memberi perhatian dan semangat.
5. Teman-teman sekelompokku, Dinda Rizka Amalia dan M. Hesa Dwipa terima kasih atas kerja sama, kesabaran, dan kebersamaan yang kita lalui. Dalam lelahnya menyusun laporan ini.
6. Almamaterku.

## ABSTRAK

Nama : Achmad Nizar Muttohary  
NPM : 062230200270  
Jurusan : Teknik Mesin  
Program Studi : D-III Teknik Mesin  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Mesin Pencacah Tandan  
Kosong Kelapa Sawit (Pengujian)

**(2025: xv + 65 Halaman, 19 Gambar, 18 Tabel + 6 Lampiran)**

---

Limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan hasil samping dari industri kelapa sawit yang jumlahnya sangat melimpah namun belum dimanfaatkan secara optimal. Penumpukan limbah ini dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, mengganggu keseimbangan ekosistem, serta membutuhkan waktu lama dalam proses penguraiannya secara alami. Oleh karena itu, dilakukan perancangan dan pembuatan mesin pencacah TKKS sebagai solusi pengolahan limbah yang lebih efektif dan efisien, khususnya untuk kebutuhan skala kecil dan menengah. Inovasi ini bertujuan untuk memberikan alternatif teknologi sederhana yang dapat diterapkan langsung oleh petani, kelompok tani, atau pelaku usaha kecil dalam memanfaatkan limbah menjadi bahan baku yang bernilai guna. Mesin ini dirancang menggunakan motor bensin berdaya 5,5 HP sebagai penggerak utama, dengan sistem transmisi berupa *pulley* dan *V-belt* yang berfungsi untuk meneruskan daya dari motor ke sistem pemotongan. Komponen utama mesin meliputi rangka dari besi siku sebagai penopang struktur, poros utama sebagai tumpuan pisau, pisau pencacah yang dirancang tajam dan tahan aus, serta wadah sebagai tempat proses pencacahan. Proses pembuatan mesin dimulai dari tahap perancangan, perhitungan teknis meliputi daya, torsi, dan putaran, pemilihan material yang tepat dan ekonomis, fabrikasi rangka, pembuatan sistem pemotongan, perakitan komponen, hingga pengujian akhir. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin mampu mencacah rata-rata 761,3 gram dari 1000 gram bahan TKKS dalam waktu sekitar 90,61 detik untuk setiap siklus kerja, dengan sisa material yang tidak tercacah sebesar 238,6 gram. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa mesin pencacah ini memiliki performa yang cukup baik dalam menangani limbah TKKS. Keberadaan mesin ini dapat menjadi solusi alternatif dalam pengolahan limbah secara lokal, ekonomis, dan ramah lingkungan, serta berpotensi mendukung pengembangan ekonomi berbasis agroindustri.

Kata Kunci: tandan kosong kelapa sawit, pencacah, limbah, mesin, pengujian

## **ABSTRACT**

### **Design and Development of an Empty Oil Palm Bunch Shredding Machine (Testing)**

**(2025: xv + 65 pp. + 19 Figures + 18 Tables + 6 Attachments)**

---

Achmad Nizar Muttohary

NPM. 062230200270

DIPLOMA-III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Empty fruit bunches (EFB) from oil palm are a by-product of the palm oil industry, which are produced in abundant quantities but have not yet been optimally utilized. The accumulation of this waste can lead to environmental pollution, disrupt ecosystem balance, and takes a long time to decompose naturally. Therefore, the design and fabrication of an EFB shredder machine was carried out as a more effective and efficient waste processing solution, particularly for small to medium-scale applications. This innovation aims to provide a simple technological alternative that can be directly applied by farmers, farmer groups, or small business actors to convert waste into valuable raw materials. The machine is designed using a 5.5 HP gasoline engine as the main power source, with a transmission system consisting of pulleys and V-belts to transfer power from the engine to the cutting system. The main components of the machine include an angle iron frame to support the structure, a main shaft to hold the blades, shredding blades that are sharp and wear-resistant, and a container where the shredding process takes place. The machine construction process includes design planning, technical calculations such as power, torque, and rotation, selection of appropriate and economical materials, frame fabrication, cutting system assembly, component installation, and final testing. Test results show that the machine is capable of shredding an average of 761.3 grams from 1000 grams of EFB material within approximately 90.61 seconds per working cycle, with the remaining unshredded material amounting to 238.6 grams. Based on these results, it can be concluded that the shredder machine performs well in processing EFB waste. The presence of this machine can serve as an alternative solution for local, economical, and environmentally friendly waste processing, and has the potential to support the development of agro-industry-based economies.

Keywords: empty fruit bunch, shredder, waste, machine, testing

## **PRAKATA**

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Laporan Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Laporan Akhir ini, yaitu kepada:

1. Teruntuk kedua orang tua tercinta, Ayah Iskandar dan Ibu Zainab yang dengan kasih sayang, nasihat, pengorbanan, dan doa tiada henti selalu menjadi sumber kekuatan bagi penulis. Terima kasih atas perjuangan dan kerja keras Ayah dan Ibu demi memberikan kesempatan pendidikan terbaik bagi anak-anaknya. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kedua saudaraku serta keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan doa dalam setiap langkah penulis.
2. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan berharga dalam penyusunan Laporan Akhir ini.
5. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi D-III Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Drs. Soegeng Switjahjo. S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Dwi Arnoldi. S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan berharga dalam penyusunan Laporan Akhir ini.
8. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Mesin, selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Mesin Program Studi D-III Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Sahabat - sahabatku, serta Dinda Rizka Amalia, dan Sheny Amelia Febriana yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
10. Teman - teman seperjuang kelas MD 2022 yang selalu membersamai dalam suka dan duka dalam menyelesaikan studi D-III Teknik Mesin.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membantu hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan, untuk itu penulis sangat terbuka untuk menerima saran serta kritik yang bersifat membangun agar dapat menjadi acuan untuk penulis dalam menulis laporan yang lebih baik lagi di masa yang akan datang. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah

diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Aamin ... Yaa Rabbal'alam.

Palembang, Juni 2025  
Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                     | Halaman      |
|-----------------------------------------------------|--------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                          | <b>i</b>     |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR .....</b>      | <b>ii</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR .....</b> | <b>iii</b>   |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....</b>          | <b>iv</b>    |
| <b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>                   | <b>v</b>     |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                | <b>vi</b>    |
| <b>ABSTRACT .....</b>                               | <b>vii</b>   |
| <b>PRAKATA.....</b>                                 | <b>viii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                              | <b>x</b>     |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                           | <b>xiii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                           | <b>xiv</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                        | <b>xv</b>    |
| <br><b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                   | <br><b>1</b> |
| 1.1. Latar Belakang .....                           | 1            |
| 1.2. Rumusan Masalah .....                          | 2            |
| 1.3. Tujuan .....                                   | 2            |
| 1.4. Manfaat .....                                  | 2            |
| 1.5. Batasan Masalah.....                           | 3            |
| <br><b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>             | <br><b>4</b> |
| 2.1. Tandan Kosong Kelapa Sawit.....                | 4            |
| 2.2. Mesin Pencacah.....                            | 4            |
| 2.3. Prinsip Kerja .....                            | 5            |
| 2.4. Pemilihan Bahan .....                          | 5            |
| 2.5. Komponen Mesin yang Digunakan.....             | 7            |
| 2.5.1. Motor bakar bensin.....                      | 7            |
| 2.5.2. Poros.....                                   | 10           |
| 2.5.3. <i>Pulley</i> dan <i>v-belt</i> .....        | 11           |
| 2.5.4. <i>Bearing</i> .....                         | 11           |
| 2.5.5. Pisau potong .....                           | 12           |
| 2.5.6. Besi siku l .....                            | 12           |
| 2.5.7. Baut dan mur .....                           | 14           |
| 2.6. Proses Pengerjaan.....                         | 14           |
| 2.6.1. Mesin gerinda tangan .....                   | 15           |
| 2.6.2. Mesin bor.....                               | 15           |
| 2.6.3. Mesin las listrik .....                      | 16           |
| 2.7. Rumus Perhitungan Mesin Pencacah .....         | 16           |
| 2.7.1. Gaya potong .....                            | 16           |

|                                          |                                       |           |
|------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|
| 2.7.2.                                   | Torsi akibat gaya potong .....        | 16        |
| 2.7.3.                                   | Daya motor yang dibutuhkan .....      | 17        |
| 2.7.4.                                   | Perhitungan rasio <i>pulley</i> ..... | 17        |
| 2.7.5.                                   | Torsi motor .....                     | 17        |
| 2.7.6.                                   | Kecepatan linear pisau .....          | 18        |
| 2.7.7.                                   | Diameter poros .....                  | 18        |
| 2.7.8.                                   | Jarak sumbu .....                     | 19        |
| 2.7.9.                                   | Panjang sabuk <i>v-belt</i> .....     | 19        |
| 2.8.                                     | Definisi Perawatan .....              | 20        |
| 2.8.1.                                   | Jenis-jenis perawatan .....           | 20        |
| 2.8.2.                                   | Tujuan perawatan .....                | 21        |
| <b>BAB III PERANCANGAN .....</b>         |                                       | <b>22</b> |
| 3.1.                                     | Diagram Alir .....                    | 22        |
| 3.2.                                     | Desain Alat .....                     | 23        |
| 3.3.                                     | Gaya potong .....                     | 23        |
| 3.4.                                     | Torsi Akibat Gaya Potong .....        | 24        |
| 3.5.                                     | Daya Motor yang Dibutuhkan .....      | 24        |
| 3.6.                                     | Perhitungan Rasio <i>Pulley</i> ..... | 24        |
| 3.7.                                     | Torsi Motor .....                     | 25        |
| 3.8.                                     | Kecepatan Linear Pisau .....          | 25        |
| 3.9.                                     | Diameter Poros .....                  | 25        |
| 3.10.                                    | Jarak Sumbu Poros .....               | 26        |
| 3.11.                                    | Panjang Sabuk <i>V-belt</i> .....     | 27        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b> |                                       | <b>28</b> |
| 4.1.                                     | Proses Pembuatan .....                | 28        |
| 4.2.                                     | Alat Dan Bahan yang Digunakan .....   | 28        |
| 4.2.1.                                   | Alat .....                            | 28        |
| 4.2.2.                                   | Bahan .....                           | 28        |
| 4.3.                                     | Proses Pembuatan .....                | 29        |
| 4.3.1.                                   | Rangka .....                          | 29        |
| 4.3.2.                                   | Alas motor .....                      | 34        |
| 4.3.3.                                   | Tabung wadah bawah .....              | 37        |
| 4.3.4.                                   | Tabung wadah atas .....               | 40        |
| 4.3.5.                                   | Poros dan pisau .....                 | 42        |
| 4.3.6.                                   | Cover penutup <i>v-belt</i> .....     | 44        |
| 4.3.7.                                   | Assembly .....                        | 46        |
| 4.4.                                     | Biaya Produksi .....                  | 48        |
| 4.5.                                     | Biaya Material .....                  | 48        |
| 4.6.                                     | Biaya Sewa Mesin .....                | 49        |
| 4.6.1.                                   | Biaya sewa mesin gerinda .....        | 50        |
| 4.6.2.                                   | Biaya sewa mesin las .....            | 50        |

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.6.3. Biaya sewa mesin bor.....                           | 50        |
| 4.7. Perhitungan Biaya Penggunaan Listrik.....             | 51        |
| 4.8. Perhitungan Biaya Operator.....                       | 52        |
| 4.9. Perhitungan Biaya Tak Terduga.....                    | 53        |
| 4.10. Total Biaya Produksi.....                            | 53        |
| 4.11. Perhitungan Keuntungan.....                          | 54        |
| 4.12. Harga Penjualan .....                                | 54        |
| 4.13. Proses Pengujian .....                               | 55        |
| 4.14. Tujuan Pengujian .....                               | 55        |
| 4.15. Syarat-Syarat Pengujian .....                        | 55        |
| 4.16. Tahapan Pengujian .....                              | 55        |
| 4.17. Peralatan dan Bahan Digunakan Dalam Pengujian.....   | 56        |
| 4.18. Data Hasil Pengujian.....                            | 56        |
| 4.19. Hasil Pengujian .....                                | 57        |
| 4.20. Proses Perawatan.....                                | 57        |
| 4.20.1. Komponen yang dirawat .....                        | 58        |
| 4.20.2. Langkah perawatan komponen.....                    | 58        |
| 4.20.3. Alat dan bahan yang digunakan untuk perawatan..... | 59        |
| 4.20.4. Perbaikan komponen .....                           | 61        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                                 | <b>62</b> |
| 5.1. Kesimpulan .....                                      | 62        |
| 5.2. Saran.....                                            | 62        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                 | <b>63</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                       | <b>65</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                             | <b>Halaman</b> |
|-------------------------------------------------------------|----------------|
| Gambar 2.1. Tandan Kosong Kelapa Sawit .....                | 4              |
| Gambar 2.2. Mesin Pencacah Tandan Kosong Kelapa Sawit ..... | 5              |
| Gambar 2.3. Motor Bakar Bensin .....                        | 7              |
| Gambar 2.4. Prinsip Kerja Motor 4 Langkah .....             | 8              |
| Gambar 2.5. Prinsip Kerja Motor 2 Langkah .....             | 9              |
| Gambar 2.6. Poros .....                                     | 10             |
| Gambar 2.7. <i>Pulley</i> dan <i>V-belt</i> .....           | 11             |
| Gambar 2.8. Bearing .....                                   | 12             |
| Gambar 2.9. Pisau Potong .....                              | 12             |
| Gambar 2.10. Besi Siku L .....                              | 13             |
| Gambar 3.1. Diagram Alir .....                              | 22             |
| Gambar 3.2. Mesin Pencacah .....                            | 23             |
| Gambar 4.1. Rangka .....                                    | 29             |
| Gambar 4.2. Alas Motor .....                                | 35             |
| Gambar 4.3. Tabung Wadah Bawah .....                        | 37             |
| Gambar 4.4. Tabung Wadah Atas .....                         | 40             |
| Gambar 4.5. Poros dan Pisau .....                           | 42             |
| Gambar 4.6. <i>Cover</i> Penutup <i>V-belt</i> .....        | 44             |
| Gambar 4.7. Hasil Cacah .....                               | 57             |

## DAFTAR TABEL

|                                                                   | <b>Halaman</b> |
|-------------------------------------------------------------------|----------------|
| Tabel 2.1. Ukuran Besi Siku L.....                                | 13             |
| Tabel 3.1. Diameter <i>Pulley</i> .....                           | 26             |
| Tabel 4.1. Langkah Kerja Pembuatan Rangka.....                    | 30             |
| Tabel 4.2. Langkah Kerja Pembuatan Alas Motor.....                | 35             |
| Tabel 4.3. Langkah Kerja Pembuatan Tabung Wadah Bawah .....       | 37             |
| Tabel 4.4. Langkah Kerja Pembuatan Tabung Wadah Atas .....        | 40             |
| Tabel 4.5. Langkah Kerja Pembuatan Pisau .....                    | 43             |
| Tabel 4.6. Langkah Kerja <i>Cover</i> Penutup <i>V-belt</i> ..... | 44             |
| Tabel 4.7. Proses <i>Assembly</i> .....                           | 46             |
| Tabel 4.8. Biaya Material.....                                    | 48             |
| Tabel 4.9. Biaya Sewa Mesin.....                                  | 51             |
| Tabel 4.10. Total Biaya Listrik .....                             | 51             |
| Tabel 4.11. Waktu Kerja .....                                     | 52             |
| Tabel 4.12. Jenis Usaha.....                                      | 54             |
| Tabel 4.13. Data Hasil Pengujian Tandan Kosong Kelapa Sawit.....  | 56             |
| Tabel 4.14. Langkah Perawatan Komponen .....                      | 58             |
| Tabel 4.15. Alat dan Bahan yang Digunakan untuk Perawatan.....    | 60             |
| Tabel 4.16. Perbaikan Komponen.....                               | 61             |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Dokumentasi
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan
- Lampiran 4. Lembar Rekomendasi Sidang
- Lampiran 5. Lembar Pelaksanaan Revisi
- Lampiran 6. Gambar Alat