

**RANCANG BANGUN ALAT PENGADUK BUBUR KERTAS
DARI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN
MUATAN 20 KG
(BIAYA PRODUKSI)**

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:
Meisya Dwi Zahra
NPM. 062230200236**

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

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT PENGADUK BUBUR KERTAS
DARI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN
MUATAN 20 KG
(BIAYA PRODUKSI)



Oleh:
Meisya Dwi Zahra
NPM. 062230200236

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

Palembang, Juli 2025
Menyetujui,
Pembimbing II,

Pembimbing I,

Ir. Ali Medi, S.T., M.T.
NIP. 197005162003121001

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 : Meisya Dwi Zahra
NPM : 062230200236
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Pengaduk Bubur Kertas
Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan
Muatan 20 Kg (Biaya Produksi)

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. Ali Medi, S.T., M.T.

()

2. H. Firdaus, S.T., M.T.

()

3. H. Indra Gunawan, S.T., M.Si.

()

4. Ir. H. Rachmat Dwi Sampurno, S.T., M.T.

()

5. Ir. Rizky Brilliant Yuliandi, S.T., S.H., S.E., M.Tr.T.

()

Mengetahui:

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

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : Juli 2025

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Meisya Dwi Zahra
NPM : 062230200236
Tempat/Tanggal lahir : Palembang, 28 Mei 2004
Alamat : Jl. S. Suparman Palembang
No. Telepon : 0895-6213-68289
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Pengaduk Bubur Kertas
Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan
Muatan 20 Kg (Biaya Produksi)

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, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Juli 2025



Meisya Dwi Zahra
NPM. 062230200236

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

*“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.”
(Al-Insyirah : 5)*

“Hidup adalah soal keberanian menghadapi yang tanada tanya, tanpa kita mengerti tanpa kita bisa menawar. Terimalah dan hadapilah” (Soe Hok Gie).

PERSEMBAHAN

*Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta,
Ayahanda dan Ibunda, ketulusan dari hati atas do'a yang tak pernah
putus, semangat yang tak ternilai. serta untuk orang – orang terdekatku
yang tersayang.*

ABSTRAK

Nama : Meisya Dwi Zahra
NPM : 062230200236
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : D–III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Pengaduk Bubur Kertas Dari
Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Muatan 20
Kg (Biaya Produksi)

(2025: xiii + 96 Halaman, 15 Gambar, 23 Tabel + 8 Lampiran)

Tujuan utama dari alat pengaduk pelepah sawit ini adalah untuk membantu pelaku industri kecil ke bawah memproduksi bubur kertas dengan cara pengoperasian yang mudah serta tidak memerlukan tenaga manual untuk mengaduk pelepah sawit tersebut karena pengadukan dilakukan secara otomatis menggunakan sistem penggerak motor elektrik. Dengan demikian, alat ini diharapkan dapat menghemat waktu serta meningkatkan efisiensi dalam proses pembuatan bubur kertas. Alat ini dirancang khusus untuk mengaduk bubur kertas dengan kapasitas 20 kg, yang dapat dioperasikan hanya oleh satu orang operator sebagai pengawas selama alat bekerja. Rangka alat dibuat menggunakan besi *hollow* berukuran 60 mm × 40 mm, 40 mm × 40 mm, dan 40 mm × 20 mm sesuai fungsinya, sedangkan bagian pengaduk menggunakan material *stainless steel* agar lebih higienis dan tahan karat. Motor listrik digunakan sebagai sumber penggerak utama, dilengkapi dengan *reducer* 1:50 untuk mengonversi putaran motor menjadi putaran pengaduk dengan kecepatan yang sesuai. Selain itu, pipa *stainless* digunakan sebagai pengaduk agar hasil pengolahan lebih optimal. Pada tahap uji coba, alat ini mampu memproduksi bubur kertas dengan waktu rata-rata 1 jam berdasarkan empat kali percobaan. Hasil uji menunjukkan bahwa alat ini bekerja dengan stabil, mampu mengaduk secara merata, serta memberikan efisiensi tenaga dan waktu dibandingkan metode manual. Dengan adanya inovasi ini, diharapkan dapat membantu para pelaku usaha kecil dalam memanfaatkan limbah pelepah sawit menjadi produk bernilai tambah berupa bubur kertas secara efektif, efisien, dan ramah lingkungan. Selain itu, penggunaan alat ini juga mendukung upaya pengolahan limbah biomassa secara berkelanjutan.

Kata kunci: pelepah sawit, pengaduk, bubur kertas, motor listrik, rancang bangun

ABSTRACT
Design of a Paper Pulp Mixer from Empty Palm Oil Bunches
with a Load Capacity of 20 Kg
(Production Costs)

(2025: xiii + 96 pp. + 15 Figures + 23 Tables + 8 Attachments)

Meisya Dwi Zahra
NPM. 062230200236
DIPLOMA–III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The main purpose of this oil palm frond *pulp* mixing machine is to assist small-scale industries in producing paper *pulp* with simple operation and without requiring manual labor for stirring, since the mixing process is carried out automatically using an electric motor drive system. Thus, this machine is expected to save time and increase efficiency in the paper *pulp* production process. The machine is specifically designed to mix up to 20 kg of paper *pulp* and can be operated by only one operator who supervises the process during operation. The frame of the machine is constructed using *hollow steel* with dimensions of 60 mm × 40 mm, 40 mm × 40 mm, and 40 mm × 20 mm according to its structural requirements. The mixer component is made of stainless *steel* to ensure better hygiene and resistance to corrosion. An electric motor serves as the primary power source, equipped with a 1:50 *reducer* to convert the motor's rotation into a suitable mixing speed. In addition, stainless *steel* pipes are applied as the mixing blades to produce more optimal processing results. During the testing stage, the machine successfully produced paper *pulp* within an average time of 1 hour, based on four experimental trials. The results indicate that the machine operates stably, is capable of mixing evenly, and provides efficiency in terms of labor and time compared to manual methods. With this innovation, small-scale industries are expected to utilize oil palm frond waste into value-added products in the form of paper *pulp* effectively, efficiently, and in an environmentally friendly manner. Furthermore, the use of this machine also supports sustainable biomass waste processing efforts.

Keywords : oil palm frond, stirrer, paper pulp, electric motor, design and construction

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. Orangtuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Teknik Mesin 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.
5. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D–III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Ali Medi, S.T., M.T., sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
7. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Laporan Akhir ini.
8. Sahabat – sahabatku, yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikkku, kelas 6MB yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–III Teknik Mesin.
10. Teman – teman seangkatan 2022 D–III Teknik Mesin yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–III Teknik Mesin.
11. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Laporan Akhir ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

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'alamin.

Palembang, Juli 2025
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	1
1.3. Tujuan dan Manfaat	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Metode Pengumpulan Data.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Kajian Pustaka	5
2.2. Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	7
2.3. Mesin Pengaduk Bubur Kertas	8
2.4. Komponen Mesin.....	8
2.5. Bahan Mesin yang digunakan	9
2.6. Prinsip Kerja Mesin yang akan dirancang	15
2.7. Landasan Teori.....	15
2.7.1. Pembubutan	15
2.7.2. Penggerindaan	16
2.7.3. Proses gurdi (<i>drilling</i>).....	17
2.7.4. Pengelasan	18
2.8. Dasar – Dasar Perhitungan.....	19
2.8.1. Menghitung daya rencana motor.....	19
2.8.2. Menghitung tegangan izin	19
2.8.3. Menghitung torsi.....	19
2.8.4. Menghitung diameter poros	20
2.8.5. Menghitung momen puntir rencana pada poros	20
2.8.6. Menghitung tegangan geser pada poros	20
2.8.7. Menghitung pasak.....	21
2.8.8. Menghitung hubungan Poros.....	21
2.8.9. Menghitung sudut kontak	21

2.8.10. Menghitung kecepatan linear sabuk	22
2.8.11. Menghitung gaya tarik sabuk.....	22
2.8.12. Menghitung diameter <i>pulley</i>	22
2.8.13. Menghitung gaya keliling <i>pulley</i>	22
BAB III PERANCANGAN.....	24
3.1. Diagram Alir Perancangan	24
3.2. Identifikasi Masalah	25
3.3. Perencanaan Mesin Pengaduk Bubur Kertas dari TKKS	25
3.4. Mekanisme Pengoperasian Alat Pengaduk Bubur Kertas.....	27
3.5. Perencanaan Perhitungan Alat	27
3.5.1. Perhitungan motor penggerak	27
3.5.2. Perancangan <i>gearbox</i>	29
3.5.3. Menghitung transmisi sabuk v dan <i>pulley</i>	30
3.5.4. Perancangan poros	33
3.5.5. Perancangan pasak.....	35
3.5.6. Perencanaan kontruksi	37
3.5.7. Perhitungan proses pembubutan	42
3.5.8. Perhitungan kekuatan kampuh las.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1. Proses Pembuatan	49
4.1.1. Komponen yang dibutuhkan	49
4.1.2. Peralatan yang digunakan	50
4.1.3. Bahan pelengkap.....	50
4.1.4. Proses pembuatan	50
4.1.5. Proses <i>assambly</i> Alat.....	60
4.1.6. Total waktu pengerjaan	62
4.2. Proses Pengujian Alat	62
4.2.1. Tujuan pengujian alat.....	62
4.2.2. Alat dan bahan untuk pengujian.....	63
4.2.3. Analisa data pengujian pengaduk bubur kertas	63
4.3. Perhitungan Biaya Produksi.....	64
4.3.1. Bahan yang digunakan	65
4.3.2. Rencana anggaran biaya	65
4.3.3. Biaya material.....	66
4.4. Perawatan dan Perbaikan Alat	75
BAB V PENUTUP.....	80
5.1. Kesimpulan	80
5.2. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA.....	82
LAMPIRAN.....	84

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Diagram Alir	7
Gambar 2.2. Tandan Kosong Kelapa Sawit	7
Gambar 2.3. Alat Pengaduk	8
Gambar 2.4. Motor AC.....	10
Gambar 2.5. <i>Gearbox Reducer</i>	11
Gambar 2.6. <i>Pulley</i>	12
Gambar 2.7. <i>V-belt</i>	13
Gambar 2.8. Jenis Kontruksi Sabuk.....	13
Gambar 2.9. Plat Besi.....	14
Gambar 2.10. Besi Pejal Silinder.....	14
Gambar 2.11. Besi <i>Hollow</i>	15
Gambar 3.1. Metode Rancang Bangun Alat.....	24
Gambar 3.2. Desain Mesin Pengaduk Bubur Kertas	26
Gambar 3.3. Standar Pasak.....	35
Gambar 4.1. <i>Assambly</i> Alat	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2,1. Komponen Mesin.....	8
Tabel 3.1. Faktor – Faktor Daya yang Akan Ditransmisikan	29
Tabel 3.2. Diameter V - Belt	31
Tabel 3.3. Waktu Pengerjaan Pembubutan	44
Tabel 3.4. Tabel Faktor Konsentrasi Tegangan.....	47
Tabel 4.1. Komponen yang Dibutuhkan.....	49
Tabel 4.2. Peralatan yang Digunakan	50
Tabel 4.3. Bahan Pelengkap	50
Tabel 4.4. Langkah Kerja Pembuatan Rangka Atas	51
Tabel 4.5. Proses Pembuatan Kerangka Badan	52
Tabel 4.6. Pembuatan Kerangka Bawah.....	53
Tabel 4.7. Tabel Waktu Pemotongan	59
Tabel 4.8. Proses Assemebly Alat	60
Tabel 4.9. Waktu Pengerjaan Komponen	62
Tabel 4.10. Waktu Permesinan Total	62
Tabel 4.11. Hasil Pengujian Pengadukan	63
Tabel 4.12. Bahan yang Digunakan.....	65
Tabel 4.13. Biaya Material Utama.....	69
Tabel 4.14. Tabel Harga Material Pembantu.....	69
Tabel 4.15. Biaya Permesinan	72
Tabel 4.16. Biaya Listrik	73
Tabel 4.17. Biaya Operator.....	74
Tabel 4.18. Perawatan Komponen	77