

**PERANCANGAN ALAT PELUMAS OTOMATIS RANTAI
INCLINED EMPTY BUCH CONVEYOR
BERBASIS ARDUINO UNO DI PABRIK KELAPA SAWIT
SUMBER TANI AGUNG *RESOURCES* TBK**

TUGAS AKHIR

Edi Gunawan Hasibuan

011.21.063



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
BEKASI
JULI 2024**

**PERANCANGAN ALAT PELUMAS OTOMATIS RANTAI
INCLINED EMPTY BUCH CONVEYOR
BERBASIS ARDUINO UNO DI PABRIK KELAPA SAWIT
SUMBERTANI AGUNG *RESOURCES* TBK**

TUGAS AKHIR

Edi Gunawan Hasibuan

011.21.063

Diajukan sebagai Persyaratan untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
JULI 2024**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip
maupun maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : Edi Gunawan Hasibuan

NIM : 01121063

Tanda Tangan :



Tanggal : 3 Juli 2024

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN ALAT PELUMAS OTOMATIS
PADA RANTAI *INCLINED EMPTY BUCH CONVEYOR*
BERBASIS ARDUINO UNO DI PABRIK KELAPA SAWIT
SUMBER TANI AGUNG *RESOURCES* TBK**

TUGAS AKHIR

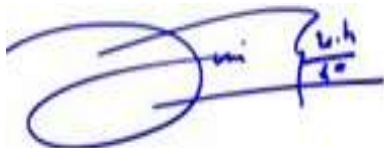
Edi Gunawan Hasibuan

01121063

Diajukan sebagai persyaratan untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
pada Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit

Menyetujui,
Bekasi, 3 Juli 2024

Pembimbing

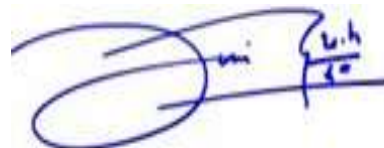


Deni Rachmat, S.T., M.T.

NIDN. 0416126806

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi
Pengolahan Sawit



Deni Rachmat, S.T., M.T.

NIDN. 0416126806

KATA PEGANTAR

Syukur Alhamdulillah, hanya kepada Allah SWT karena telah memberikan kesehatan secara jasmani dan rohani kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Alat Pelumas Otomatis Pada Rantai *Inclined Empty Bunch Conveyor* Berbasis *Arduino Uno* di PT. Sumber Tani Agung *Resources TBK*”.

Tugas akhir ini merupakan sebuah karya ilmiah yang berisikan gagasan, metode penelitian dan hasil penelitian terhadap alat yang dirancang untuk melumasi rantai *Inclined Empty Bunch Conveyor* secara otomatis.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik dalam masa pembuatan alat maupun penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, ucapan terima kasih yang tak terukur penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Aripin Hasibuan dan Ibu Sumiati selaku kedua orangtua saya yang telah mencurahkan kasih sayang, motivasi, doa serta dukungan baik moral maupun material kepada penulis dalam menjalankan segala sesuatu.
2. Badan Pengelolaan Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS) Indonesia yang telah memberikan program beasiswa D3 Teknologi Pengolahan Sawit di ITSB kepada Penulis.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Carmadi Machbub, DEA. selaku Rektor Institut Teknologi Sains Bandung.
4. Bapak Dr. Asep Yunta Darma, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sains Bandung.
5. Bapak Deni Rachmat, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit, sekaligus dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan meluangkan banyak waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

6. Segenap Dosen Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit yang telah memberikan banyak ilmu dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Abang dan kaka saya Ishak, Romadhania yang telah memberikan dukungan, semangat, serta doa kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Bapak Syafi'I selaku pembimbing lapangan dan Asisten *maintenance* yang telah memberikan materi, arahan, dan bimbingan kepada penulis selama melakukan Magang dan penelitian Tugas Akhir.
9. Seluruh Staff PT. Sumber Tani Agung yang telah memberi dukungan, motivasi serta berbagi ilmu penulis dalam penelitian Tugas Akhir.
10. Rekan-rekan teman seperjuangan Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit angkatan 2021 yang telah banyak bertukar pikiran, dukungan, motivasi, dan bantuan sampai saat ini.
11. Segenap keluarga besar saya yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan dukungan dan doa kepada penulis yang tidak bisa penulis sebut namanya satu persatu.

Pada Tugas Akhir ini sangat dimungkinkan masih banyak kekurangan yang harus diperbaiki. Segala bentuk kritik dan saran akan senang hati diterima dan diharapkan dapat membantu dalam penulisan selanjutnya agar lebih baik lagi. Semoga Tugas Akhir ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan bagi pembaca.

Bekasi, 3 Juli 2024

Penulis



Edi Gunawan Hasibuan

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Institut Teknologi Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Edi Gunawan Hasibuan
NIM : 011.21.063
Program Studi : Teknologi Pengolahan Sawit
Fakultas : Vokasi
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Perancangan Alat Pelumas Otomatis pada Rantai *Inclined Empty Bunch Conveyor* Berbasis Arduino Uno di PT. Sumber Tani Agung *Resources TBK*”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Kota Deltamas

Pada Tanggal: 3 Juli 2024



(Edi Gunawan Hasibuan)

ABSTRAK

Perancangan Alat Pelumas Otomatis Rantai *Inclined Empty Bunch Conveyor* Berbasis Arduino Uno di Pabrik Kelapa Sawit Sumber Tani Agung *Risources* TBK

Oleh: Edi Gunawan Hasibuan

Pembimbing: Deni Rachmat, S.T., M.T.

Saat ini, pelumasan rantai *inclined empty bunch conveyor* dilakukan secara manual menggunakan pipa besi berbentuk tabung. Pipa ini diberi lubang dan disumbat menggunakan kain. Minyak pelumas akan diserap oleh kain penyumbat tersebut dan menetes langsung ke rantai. Pelumasan yang diberikan tidak konsisten, dan sewaktu-waktu kain penyumbat dapat jatuh, mengakibatkan minyak pelumas dalam tabung langsung habis. Operator tidak mengetahui kapan minyak pelumas di dalam tabung penampungan habis. Penulis merancang alat pelumas otomatis untuk memberikan pelumasan yang terjadwal dan terkontrol dengan baik, sehingga mengurangi risiko kehabisan minyak pelumas secara tiba-tiba. Metode pelumasan ini mengatur waktu pelumasan berdasarkan pengaturan timer yang diprogram dalam Arduino Uno. Saat timer mencapai waktu yang ditentukan, pompa akan diaktifkan melalui relay untuk memompa minyak pelumas ke rantai *inclined empty bunch conveyor*. Oleh karena itu, dalam perancangan alat tersebut, dilakukan untuk mengetahui perancangan alat, performa alat, dan menentukan interval waktu yang tepat. Dalam proses perancangan ini, alat berhasil dibuat dan diterapkan pada rantai *inclined empty bunch conveyor* kemudian alat ini mampu memberikan pelumasan secara otomatis pada interval waktu yang telah ditentukan, sehingga dapat memastikan pelumasan dilakukan dengan konsisten dan terjadwal. Pada saat diuji dua kali, hasilnya sudah optimal dan alat mampu memberikan pelumasan pada rantai *inclined empty bunch conveyor* secara teratur.

KATA KUNCI: Pelumasan Otomatis, *Conveyor*, Arduino Uno

ABSTRACT

*Design of Automatic Lubricating Equipment for Inclined Empty Bunch Conveyor Chain Based on Arduino Uno in Palm Oil Mill
Sumber Tani Agung Resources TBK*

By: Edi Gunawan Hasibuan

Supervisor: Deni Rachmat, S.T., M.T.

Currently, lubrication of inclined empty bunch conveyor chains is done manually using tubular iron pipes. This pipe is given a hole and plugged using a cloth. Lubricating oil will be absorbed by the clog cloth and drip directly onto the chain. The lubrication provided is inconsistent, and at any time the clog cloth can fall off, causing the lubricating oil in the tube to run out immediately. The operator does not know when the lubricating oil in the reservoir tube runs out. The author designed an automatic lubricating tool to provide scheduled and well-controlled lubrication, thereby reducing the risk of suddenly running out of lubricating oil. This lubrication method regulates the lubrication time based on the timer settings programmed in the Arduino Uno. When the timer reaches the specified time, the pump will be activated via a relay to pump lubricating oil to the inclined empty bunch conveyor chain. Therefore, in designing this tool, it is carried out to understand the tool design, tool performance, and determine the appropriate time interval. In this design process, the tool was successfully created and applied to the inclined empty bunch conveyor chain, then this tool was able to provide lubrication automatically at predetermined time intervals, thus ensuring that lubrication was carried out consistently and on schedule. When tested twice, the results were optimal and the tool was able to provide lubrication to the inclined empty Bach conveyor.

KEYWORDS: *Automatic Lubrication, Conveyor, Arduino Uno*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PEGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 Pabrik Kelapa Sawit	5
2.2 Alur Peroses Pabrik Kelapa Sawit.....	5
2.2.1 Stasiun Penerimaan Buah (<i>fruit reception</i>)	6
2.2.3 Stasiun perebusan (<i>sterilization</i>).....	6
2.3.3 Stasiun Pemipilan (<i>threshing</i>)	7
2.2.4 Stasiun Pelumatan dan Ekstraksi (<i>digestion & press</i>).....	7
2.2.5 Stasiun Klarifikasi.....	8
2.2.6 Stasiun Pengolahan Kernel	8
2.3 Stasiun <i>Threshing</i>	8
2.4 <i>Inclined Empty Bunch Conveyor</i>	10

2.5	Mikrokontroler	11
2.6	Perancangan.....	12
2.7	<i>Conveyor</i>	15
2.8	<i>Preventive Maintenance</i>	16
2.9	Pelumasan.....	16
2.9.1	Metode Pelumasan	17
2.10	Arduino Uno	17
2.11	Relay.....	19
2.12	Keserumpunan Penelitian	19
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	21
3.1.1	Waktu Pembuatan.....	21
3.1.2	Tempat Pelaksanaan Penelitian	21
3.1.3	Objek Penelitian	21
3.2	Jenis Data.....	21
3.3	Sumber Data	22
3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	22
3.5	Diagram Alir Penelitian	22
3.7	Dokumentasi pembuatan alat.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	Hasil Perancangan dan Pembuatan sistem.....	28
4.1.1	Rangkaian Elektronika	28
4.2	Gambar Teknik	29
4.2.1	Desain Tampak Samping.....	30
4.2.2	Desain Tampak Depan	31
4.2.3	Desain Tampak Atas.....	31
4.2.4	Desain Tampak Bawah.....	31
4.2.5	Desain 3 Dimensi	32
4.3	Sketsa Box Mikrokontroler.....	32
4.4	Persiapan Alat dan Bahan	33
4.5	Perakitan Sistem Pelumas Otomatis	35

4.5.1 Pemasangan Rangkaian Mikrokontroler Pada Kotak Panel	35
4.5.2 Pemasangan Pompa Mini.....	36
4.5.3 Kode Program	37
4.6 Uji Coba Alat.....	39
4.6.1 Hasil Uji Coba Alat Pelumas Manual dan Otomatis.....	40
4.6.2 Perhitungan Banyaknya Minyak Pelumas Yang Dihasilkan	42
4.7 Biaya Pembuatan Alat Pelumas Otomatis	44
4.8 Kuesioner.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur proses pabrik kelapa sawit	5
Gambar 2.2 Alur Proses Pada Stasiun Thresher.....	9
Gambar 2.3 <i>Inclinet Emty Bunch Conveyor</i>	10
Gambar 2.4 Arduino Uno.....	14
Gambar 2.8 Relay.....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Langkah Pembuatan Alat	22
Gambar 3.3 Pemotongan plat.....	23
Gambar 3.4 Pengelasan kotak penel	24
Gambar 3.5 Pembuatan Lubang Kabel	24
Gambar 3.6 Pengecatan Kotak Panel	24
Gambar 3.7 Pemasukan ePmrograman	24
Gambar 4.1 Kotak Panel Utama	25
Gambar 4.2 Keseluruhan Alat Pelumas Otomatis.....	25
Gambar 4.3 Rangkaian Elektronika	26
Gambar 4.4 Gambar Teknik	27
Gambar 4.5 Desain Tampak Samping.....	28
Gambar 4.6 Desain Tampak Depan.....	28
Gambar 4.7 Desain Tampak Atas	29
Gambar 4.8 Desain 3 Dimensi	29
Gambar 4.9 Sketsa Box Mikrokontroler	30
Gambar 4.10 Pembuatan Bantalan Mikrokontroler	32
Gambar 4.11 Jumper Yang Telah Dipasang Pada Masing-Masing Modul	33
Gambar 4.12 Posisi dudukan pompa mini	33
Gambar 4.13 Hasil Uji Coba Pelumas Manual	37
Gambar 4.14 Hasil Uji Coba Otomatis	38
Gambar 4.15 Grafik Hasil Jawaban Pertanyaan 1	43
Gambar 4.16 Grafik Hasil Jawaban Pertanyaan 2	43
Gambar 4.17 Grafik Hasil Jawaban Pertanyaan 3	44
Gambar 4.18 Grafik Hasil Jawaban Pertanyaan 4	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Mikrokontroler Arduino Uno.....	15
Tabel 2.2 Keserumpunan Penelitian.....	22
Tabel 4.1 Alat dan Bahan Material Pelumas Otomatis	37
Tabel 4.2 Langkah Pengujian Alat Pelumas Otomatis	41
Tabel 4.3 Harga alat dan bahan	46
Tabel 4. 4 Kata Gori Jawaban	47