

**PEMBUATAN *SLIDING DOOR* OTOMATIS PADA *EMPTY
BUNCH CONVEYOR* DENGAN MENGGUNAKAN
AKTUATOR PNEUMATIK DI
PT. HINDOLI (CARGILL) MILL SUNGAI LILIN**

TUGAS AKHIR

GESTA DEBRIYANTO

011 21 068



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

**PEMBUATAN *SLIDING DOOR* OTOMATIS PADA *EMPTY
BUNCH CONVEYOR* DENGAN MENGGUNAKAN
AKTUATOR PNEUMATIK
PT. HINDOLI (CARGILL) MILL SUNGAI LILIN**

TUGAS AKHIR

GESTA DEBRIYANTO

011 21 068

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



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISIN ALITAS

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

Nama : Gesta Debriyanto

NIM : 011 21 068

Tanda Tangan :

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'G' followed by a smaller 'D' and a dot.

Tanggal : 26 Juni 2024

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMBUATAN *SLIDING DOOR* OTOMATIS PADA *EMPTY BUNCH CONVEYOR* DENGAN MENGGUNAKAN
AKTUATOR PNEUMATIK DI
PT. HINDOLI (CARGILL) MILL SUNGAI LILIN
TUGAS AKHIR**

GESTA DEBRIYANTO

011 21 068

Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya Pada
Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit
Kota Deltamas, 26 Juni 2024

Menyetujui,

Pembimbing Tugas Akhir,

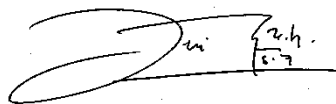


Hanifadina, S.T., M.T.

NIP. 19860113201408443

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



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

NIDN. 0416126806

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Penyayang. Dengan karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pembuatan *Sliding Door* Otomatis Pada *Empty Bunch Conveyor* Dengan Menggunakan Aktuator Pneumatik“. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu baik dalam masa pembuatan sistem maupun penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Rusmianto dan Ibu Misini, orang tua tercinta saya yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Carmadi Machbub, DEA selaku rektor ITSB yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh studi di Kampus ITSB.
3. Bapak Dr. Asep Yunta Darma, S.T.,M.T. selaku Dekan Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sains Bandung (ITSB).
4. Bapak Deni Rachmat, S.T.,M.T. (Kepala Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit Institut Teknologi Sains Bandung).
5. Ibu Hanifadina, S.T.,M.T. yang telah memberikan ilmu serta membimbing saya dalam melaksanakan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Hartoyo (*Factory Manager* PKS PT Hindoli *Cargill* Mill Sungai Lilin) yang telah menerima dan menyediakan fasilitas selama saya melaksanakan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Indri Rahmawati (Asisten Production PKS PT Hindoli *Cargill* Mill Sungai Lilin) selaku Pembimbing selama Praktik kerja Industri II yang telah memberikan bimbingan ilmu, motivasi, saran dan membagi pengalaman kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
8. Bapak Arief Alhamda (Asisten Elektrikal PKS PT Hindoli *Cargill* Mill Sungai Lilin) yang telah membantu saya dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

9. Segenap staff dan karyawan PKS PT Hindoli *Cargill* Mill Sungai Lilin yang telah memberikan pelajaran, ilmu, serta masukan dalam Tugas Akhir ini.
10. BPDPKS yang telah memberikan beasiswa dan bantuan biaya hidup kepada penulis.
11. Keluarga TPS 2021 yang telah bertukar pikiran, berdiskusi dan saling support dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Masih banyak kekurangan pada laporan tugas akhir ini. Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu. Demikian kata pengantar ini dibuat, Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Kota Deltamas, 26 Juni 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'G' followed by a smaller 'D' and a final flourish, ending with a period.

Gesta Debriyanto

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

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

Nama : Gesta Debriyanto
NIM : 011 21 068
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:

“Pembuatan *Sliding Door* Otomatis Pada *Empty Bunch Conveyor* Dengan Menggunakan Aktuator Pneumatik PT Hindoli *Cargill* Mill Sungai Lilin”

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 : 26 Juni 2024

Yang menyatakan



(Gesta Debriyanto)

ABSTRAK

Oleh : Gesta Debriyanto

Pembimbing : Hanifadinna, S.T.,M.T.

Empty Bunch Press merupakan alat pengepresan yang mengolah janjangan kosong dari hasil pemipilan di thresher, fungsinya untuk meminimalisir *losses* minyak yang masih menempel di janjangan kosong. Persoalan yang terjadi adalah tingginya arus pada *empty bunch press* karena terlalu banyak menerima umpan *empty bunch* sehingga proses pengepresan menjadi lambat dan mengakibatkan trip. Pada *sliding door empty bunch conveyor* masih digerakkan secara manual oleh operator sehingga umpan janjang kosong tidak terdistribusi secara rata. Berdasarkan permasalahan tersebut, dirancang sistem *sliding door* otomatis pada *empty bunch conveyor* dengan menggunakan aktuator pneumatik. Penelitian ini bertujuan membuat *sliding door* otomatis pada *empty bunch conveyor*, mengetahui performa sistem *sliding door* otomatis *empty bunch conveyor*, mengetahui pengaruh pemasangan sistem terhadap ampere kerja elektromotor dan *oil losses in fiber*. Pembuatan sistem *sliding door* dirancang dengan membuatudukan aktuator, pembuatan dudukan *limit switch* dan melakukan pemasangan instalasi elektropneumatik. Hasil pengujian menunjukkan sistem *sliding door* otomatis dapat memiliki kinerja yang baik terhadap ampere kerja elektromotor dengan rata-rata sebelum pemasangan alat 142 A setelah pemasangan alat menjadi 126 A mengalami penurunan sebesar 16 A dan juga mempengaruhi penurunan *oil losses in fiber* sebesar 14.8%.

KATA KUNCI : Ampere Kerja, *Oil Losses In Fiber*, *Sliding Door* Otomatis

ABSTRACT

By : Gesta Debriyanto

Advisor : Hanifadinna, S.T.,M.T.

Empty Bunch Press is a pressing tool that processes empty bunches from the results of piping in the thresher, its function is to minimize oil losses that are still attached to the empty bunches. The problem that occurs is the high current in the empty bunch press because it receives too much empty bunch feed so that the pressing process becomes slow and causes a trip. The sliding door empty bunch conveyor is still moved manually by the operator so that the jankos feed is not evenly distributed. Based on these problems, an automatic sliding door system is designed on the empty bunch conveyor using a pneumatic actuator. This research aims to make an automatic sliding door on the empty bunch conveyor, determine the performance of the empty bunch conveyor automatic sliding door system, determine the effect of system installation on electromotor working amperage and oil losses in fiber. The sliding system is designed by making the actuator holder, making the limit switch holder and installing the electropneumatic installation. The test results show that the automatic sliding door system can have good performance on electromotor working amperage with an average before the installation of the tool 142 A after the installation of the tool to 126 A decreased by 16 A and also affects the decrease in oil losses in fiber by 14.8%.

KEY WORDS: *Working Ampere, Oil Losses In Fiber, Automatic Sliding Door*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
1.8 Kecerumpan Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Pabrik Kelapa Sawit Sungai Lilin	6
2.2 Stasiun Empty Bunch Press.....	8
2.3 Standar Parameter Stasiun Empty Bunch Press	10
2.4 Pengertian Sistem Elektropneumatik	11
2.4.1 Elemen Elektropneumatik.....	11
2.5 Klasifikasi Alat Pendukung.....	18
2.6 Kendali Motor 3 Fasa 2 Arah Putar.....	21
2.6.1 Motor Induksi.....	21
2.6.2 Pengasutan Motor Listrik (<i>Starting Motor</i>)	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Waktu, Tempat dan Sampel Penelitian	24

3.1.1 Waktu Pembuatan	24
3.1.2 Tempat Penelitian.....	24
3.1.3 Objek Penelitian	24
3.2 Teknik Pengumpulan Data	24
3.2.1 Studi Literatur	24
3.2.2 Observasi.....	24
3.2.3 Wawancara.....	25
3.3 Tahapan Penelitian	25
3.4 Prosedur Perancangan Sistem Otomatis.....	26
3.5 Perancangan Sistem Otomatis	27
3.5.1 Persiapan Alat dan Bahan	27
3.6 Sketsa Pemasangan Seluruh Sistem Otomatis.....	29
3.6.1 Perancangan Dudukan Belakang Aktuator	29
3.6.2 Perancangan Dudukan depan Piston Double acting cylinder	31
3.6.4 Pembuatan Rangkaian Diagram.....	33
3.6.5 Pembuatan Rangkaian Kontrol	34
3.6.6 Menentukan Arus <i>Current Transformer</i> dan <i>MT4W</i>	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Instalasi Seluruh Sistem Otomatis	37
4.1.1 Instalasi Dudukan Aktuator.....	37
4.1.2 Instalasi Dudukan <i>Limit Swicth</i> dan <i>adjust</i>	37
4.1.3 Instalasi Sistem Elektropneumatik.....	38
4.1.4 Instalasi Rangkaian Wiring.....	39
4.2 Prinsip Kerja Sistem <i>Sliding Door</i> Otomatis	40
4.3 Data Pengujian <i>Sliding Door</i>	41
4.3.1 Performa <i>Sliding Door</i>	41
4.3.2 Pengaruh Terhadap <i>Ampere</i> Kerja	43
4.3.3 Pengaruh Terhadap <i>Oil Losses in Fiber</i>	44
4.4 Pembahasan Hasil Pengujian Alat <i>Sliding Door</i> Otomatis <i>Empty Bunch Press</i>	45
4.4.1 <i>Ampere</i> Kerja <i>Empty Bunch Press</i>	45
4.4.2 Pengaruh Alat Terhadap <i>Oil Losses in Fiber</i>	46
4.4.3 Hasil Kuesioner	48
4.5 Kebutuhan Biaya Pembuatan	53

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
DAFTAR LAMPIRAN	58
Lampiran 1 : Sketsa Perancangan dan Desain Dudukan Aktuator Belakang 58	
Lampiran 2 : Desain Dudukan Pengait Aktuator dan Dudukan Depan	59
Lampiran 3 : Dudukan <i>Limit Switch</i> dan Dudukan <i>adjust</i>	60
Lampiran 4 : Rangkaian Kontrol Sistem.....	61
Lampiran 5 : Kuisisioner	62
Lampiran 6 : Kuisisioner	63
Lampiran 7 : Kuisisioner	64
Lampiran 8 : Kuisisioner	65
Lampiran 9 : Kuisisioner	66
Lampiran 10 : Kuisisioner	67
Lampiran 11 : Kuisisioner	68
Lampiran 12 : Dokumentasi Di PT Hindoli (Cargill) Mill Sungai Lilin	69
Lampiran 13 : Dokumentasi Di PT Hindoli (Cargill) Mill Sungai Lilin	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Overview Pabrik Kelapa Sawit Sungai Lilin	6
Gambar 2.2 Alur Proses Pengolahan TBS	7
Gambar 2.3 Alur Proses Stasiun Empty Bunch	8
Gambar 2.4 Komponen Empty Bunch Press	9
Gambar 2.5 Diagram Rangkaian Elektropneumatik	11
Gambar 2.6 Kompresor Angin	12
Gambar 2.7 Limit Switch	13
Gambar 2.8 Relay	14
Gambar 2.9 Wiring diagram Timer Omron H3CR-A8.....	15
Gambar 2.10 MT4W Autonics.....	16
Gambar 2.11 Current Transfomer.....	16
Gambar 2.12 Selenoid Valve 5/2.	17
Gambar 2.13 Double Acting Cylinder.	18
Gambar 2.14 Selang Udara Pneumatik PUN 8.	19
Gambar 2.15 Fitting Valve	19
Gambar 2.16 Miniature Circuit Breaker (MCB)	20
Gambar 2.17 Kabel NYMHY	21
Gambar 2.18 Kabel NYAF	21
Gambar 2.19 Motor Listrik	22
Gambar 2.20 Rangkaian Motor Hubungan Star Delta	23
Gambar 2.21 Rangkaian Pengawatan Motor Hubungan Star Delta.....	23
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian & Prosedur Penelitian.....	25
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian & Prosedur Penelitian.....	26
Gambar 3.3 Sketsa Pemasangan Sistem.....	29
Gambar 3.4 (a) Desainudukan belakang aktuator (b) Desain breket/pengait aktuator.....	30
Gambar 3.5 Desain Dudukan Silinder Aktuator	31
Gambar 3.6 (a) Desainudukan limit swicth dan (b) Desain siku adjust dudukan limit switch.....	32
Gambar 3.7 Rangkaian kontrol MT4W autonic & elektropneumatik.....	34

Gambar 4.1 (a) Dudukan Depan dan (b) Dudukan Belakang (c) Setelah terpasang	37
Gambar 4.2 (a) Penyesuaian dudukan limit swith dan (b) setelah pemasangan limit swith.....	38
Gambar 4.3 (a) Pipa angin dari kompresor dan (b) Pemasangan pada selenoid valve 5/2 (c) Pemasangan selang ke aktuator	39
Gambar 4.4 Rangkaian Komponen MT4W	39
Gambar 4.5 Panel Sistem Sliding Door Otomatis.....	40
Gambar 4.6 Hasil Pemasangan Alat Sliding Door Conveyor Otomatis	41
Gambar 4.7 Sliding door manual	41
Gambar 4.8 Sliding Door Otomatis	42
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Ampere Empty Bunch Press	45
Gambar 4.10 Grafik Oil Losses in Fiber Bulan November 2023 Sebelum Pemasangan Alat Sliding Door Otomatis Empty Bunch Press.....	47
Gambar 4.11 Grafik Oil Losses in Fiber Bulan November 2023 Sebelum Pemasangan Alat Sliding Door Otomatis Empty Bunch Press.....	47
Gambar 4.12 Presentase Nomor 1.....	50
Gambar 4.13 Presentase Nomor 2.....	50
Gambar 4.14 Presentase Nomor 3.....	51
Gambar 4.15 Presentase Nomor 4.....	51
Gambar 4.16 Presentase Nomor 5.....	52
Gambar 4.17 Presentase Nomor 6.....	52
Gambar 4.18 Presentase Nomor 7.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perbandingan Penelitian.....	4
Tabel 3.1 Alat yang digunakan	27
Tabel 3.2 Bahan Yang Digunakan	28
Tabel 4.1 Performa Sliding door Manual.....	42
Tabel 4.2 Performa Sliding Door Otomatis	42
Tabel 4.3 Ampere kerja Sebelum Dipasang Alat.....	43
Tabel 4.4 Ampere kerja Sesudah Dipasang Alat	43
Tabel 4.5 Oil Losses in Fiber Sebelum Pemasangan Alat Otomatis.....	44
Tabel 4.6 Oil Losses in Fiber Setelah Pemasangan Alat Otomatis.....	44
Tabel 4.7 Kategori Jawaban	49
Tabel 4.8 Kebutuhan Biaya Pembuatan Alat Sliding Door Automatic Empty Bunch Press.....	53