

**PEMBUATAN SISTEM *INTERLOCK* OPERASIONAL *CONVEYOR* DAN
ELEVATOR UNTUK EFISIENSI DISTRIBUSI *KERNEL* PRODUKSI
MENUJU *BATCHING TANK***

TUGAS AKHIR

BAGAS INDRAYATNA

011.19.003

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
Pada Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
TAHUN 2022**

**PEMBUATAN SISTEM *INTERLOCK* OPERASIONAL *CONVEYOR* DAN
ELEVATOR UNTUK EFISIENSI DISTRIBUSI *KERNEL* PRODUKSI
MENUJU *BATCHING TANK***

TUGAS AKHIR

BAGAS INDRAYATNA

011.19.003

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
Pada Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



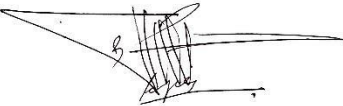
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
TAHUN 2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Bagas Indrayatna

NIM : 011.19.003

Tanda Tangan : 

Tanggal : 08 September 2022

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMBUATAN SISTEM *INTERLOCK* OPERASIONAL
CONVEYOR DAN *ELEVATOR* UNTUK EFISIENSI DISTRIBUSI
KERNEL PRODUKSI MENUJU *BATCHING TANK***

TUGAS AKHIR

BAGAS INDRAYATNA

011.19.003

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

Kota Deltamas, 8 September 2022

Menyetujui,

Pembimbing 1,

Dr. Idad Syaeful Halq, S.T., M.T.

NIK 19720705201008321

Pembimbing 2,

Lia Laila, S.T., M.T.

NIK 19881213201402428

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit

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

NIK 19681215201007274

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 Sistem *Interlock* Operasional *Conveyor* dan *Elevator* Untuk Efisiensi Distribusi *Kernel* Produksi Menuju *Batching Tank*”.

Tugas Akhir ini merupakan sebuah karya ilmiah yang berisikan gagasan, metode penelitian, dan hasil penelitian terhadap sistem pemberhentian motor listrik penggerak *conveyor* dan *elevator* menggunakan *interlock* dengan memanfaatkan kontak dari *limit switch* yang terdorong akibat penumpukan *kernel* pada *body conveyor* akibat volume *batching tank* telah penuh.

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 Suyatno dan Ibu Jumirah, orang tua tercinta saya yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
2. Bapak Deni Rachmat S.T.,M.T (Kepala Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit Institut Teknologi Sains Bandung).
3. Bapak Dr. Idad Syaeful Haq S.T.,M.T. dan Ibu Lia Laila S.T.,M.T. yang telah memberikan ilmu serta membimbing saya dalam melaksanakan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dariatmo Sitepu (*Factory Manager* PKS Libo) yang telah menerima dan menyediakan fasilitas selama saya melaksanakan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Stefanus S Sung (Asisten Kepala PKS Libo) yang telah memberikan banyak ilmu, bimbingan dan pengarahannya.
6. Segenap staff dan karyawan PKS Libo yang telah memberikan pembelajaran, ilmu, serta masukan dalam Tugas Akhir ini.

7. Keluarga TPS 2019 yang telah bertukar pikiran, berdiskusi dan saling dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. PT. SMART. Tbk yang telah memberikan beasiswa dan bantuan biaya hidup kepada penulis.

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, 8 September 2022

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Bagas Indrayatna', written over a horizontal line.

Bagas Indrayatna

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

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

Nama : Bagas Indrayatna

NIM : 011.19.003

Program studi : Teknologi Pengolahan Sawit

Fakultas : Vokasi

Jenis Karya : Tugas Akhir

demikian 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 Sistem Interlock Operasional Conveyor dan Elevator untuk Efisiensi Distribusi Kernel Produksi Menuju Batching Tank”

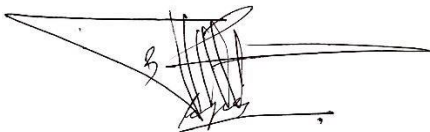
berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas

Pada Tanggal : 8 September 2022

Yang Menyatakan



Bagas Indrayatna

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
1.8 Kecerumpanan Penelitian.....	4
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Pabrik Kelapa Sawit Libo.....	7
2.2 Proses Pengolahan Kelapa Sawit.....	8
2.3 Analisis Akar Masalah (<i>Root Cause Analysis</i>).....	9
2.4 Stasiun <i>Nut</i> dan <i>Kernel</i>	10
2.5 <i>Batching Tank</i>	12

2.6 <i>Sounding</i>	15
2.7 Sistem Kontrol.....	17
2.7.1 Jenis Sistem Kontrol.....	18
2.7.2 Sistem <i>Interlocking</i>	19
2.7.3 <i>Limit switch</i>	20
2.7.4 <i>Relay</i>	21
2.7.5 <i>Miniature Circuit Breaker</i>	22
2.7.6 <i>Selector switch</i>	23
2.7.7 <i>Push button</i>	24
2.7.8 Kabel.....	24
2.8 Kendali Elektro Motor.....	26
2.8.1 Motor Induksi.....	27
2.8.2 Pengasutan Elektro Motor.....	27
2.9 Prinsip 5R.....	30
2.9.1 <i>Redtag</i>	32
BAB III.....	33
METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Waktu, Tempat, dan Sampel Pembuatan.....	33
3.1.1 Waktu Pembuatan.....	33
3.1.2 Tempat Pembuatan.....	33
3.1.3 Sampel Pembuatan.....	33
3.2 Jenis dan Sumber Data.....	33
3.2.1 Jenis Data.....	33
3.2.2 Sumber Data.....	33
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	34
a. Studi Pustaka.....	34
b. Studi Lapangan.....	34
3.4 Perancangan Sistem <i>Interlock Auto Stop</i> Distribusi <i>Kernel</i> ke <i>Batching Tank</i>	35
3.4.1 Alat dan Bahan.....	35
3.4.2 Prosedur Penelitian.....	42

BAB IV	45
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1 Penentuan Akar Penyebab Masalah	45
4.1.1 Diagram <i>Ishikawa</i>	45
4.1.2 Penentuan Metode 5W + 1H.....	46
4.2 Pembuatan Sistem <i>Interlock</i> Pada <i>Batching tank</i>	47
4.2.1 Perancangan Rangkaian Kontrol	47
4.2.2 Instalasi Panel	48
4.2.3 Membuat Sketsa Rencana Pemasangan Alat	51
4.2.3 Persiapan Alat dan Bahan.....	51
4.2.4 Pembuatan Bandul <i>Conveyor</i>	51
4.2.5 Pemasangan <i>Limit switch</i> pada Rangka <i>Conveyor</i>	53
4.3 Hasil Pembuatan Sistem <i>Interlock</i> pada <i>Batching tank</i>	54
4.4 Alasan Penentuan Komponen.....	56
4.4.1 MCCB (<i>Moulded Case Circuit Breaker</i>).....	56
4.4.2 MCB (<i>Miniatur Circuit Breaker</i>)	57
4.4.3 TOR (<i>Thermal Over Load</i>).....	58
4.4.4 <i>Magnetic Contactor</i>	59
4.4.5 <i>Relay</i>	59
4.4.6 <i>Limit Switch</i>	60
4.5 Data Hasil Pengujian Sistem <i>Interlock</i>	60
4.5.1. Data Hasil <i>Sounding Kernel</i> Pada <i>Batching tank</i>	60
4.6 Data Hasil Kuisisioner	62
4.7 Perbandingan Keuntungan Penggunaan Sistem <i>Interlock</i>	64
4.8 Dampak Sistem <i>Interlock</i> Terhadap Budaya 5R	65
BAB V.....	67
KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69

LAMPIRAN	72
a. Gambar Teknik Bandul <i>Conveyor</i>	72
b. Data Spesifikasi <i>Conveyor</i>	72
c. Data Sounding Batching Tank	74
d. Contoh Kuisisioner	76

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tabel Keserumpunan Penelitian	4
Tabel 4. 1 Tabel 5W + 1H Penelitian.....	47
Tabel 4. 2 Total Harga Komponen.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Overview</i> Pabrik Kelapa Sawit Libo	7
Gambar 2.2 Alur Pengolahan TBS.....	9
Gambar 2.3 Stasiun <i>Nut & Kernel</i>	12
Gambar 2.4 <i>Batching tank</i>	13
Gambar 2.5 Posisi <i>Batching tank</i> Tampak Depan	13
Gambar 2.6 Posisi <i>Batching tank</i> Tampak Atas.....	14
Gambar 2.7 Dimensi <i>Batching tank</i> LIBM [3]	14
Gambar 2.8 Denah Titik <i>Sounding Batching tank</i>	16
Gambar 2.9 Petunjuk Ilustrasi Perhitungan <i>Sounding Batching tank</i> LIBM	16
Gambar 2.10 Diagram Blok Sistem Kontrol <i>Loop</i> Terbuka	18
Gambar 2.11 Diagram Blok Sistem Kontrol <i>Loop</i> Tertutup.....	19
Gambar 2.12 Contoh Rangkaian dengan Sistem <i>Interlock</i>	20
Gambar 2.13 Gambaran <i>Limit Switch</i> [8]	21
Gambar 2.14 Konstruksi <i>Relay</i>	21
Gambar 2.15 <i>Miniatur Circuit Breaker</i> [9].....	22
Gambar 2.16 Cara Kerja <i>Miniatur circuit breaker</i> [9].....	23
Gambar 2.17 <i>Selector switch</i> [10].....	23
Gambar 2.18 <i>Push button</i> [11]	24
Gambar 2.19 Kabel NYM [12]	25
Gambar 2.20 Kabel NYY [12]	26
Gambar 2.21 Kabel NYA [12]	26
Gambar 2.22 Pengasutan STAR [14].....	28
Gambar 2.23 Rangkaian Sambungan STAR [14]	28
Gambar 2.24 Rangkaian Sambungan DELTA [14]	28
Gambar 2.25 Rangkaian Sambungan <i>Direct on line</i> [14].....	29
Gambar 3.1 Multitester [21].....	36
Gambar 3.2 Tang Ampere [22]	36
Gambar 3.3 Obeng [23].....	36

Gambar 3.4 Tespen [24].....	37
Gambar 3.5 Trafo Las [10].....	37
Gambar 3.6 Tang Kombinasi [24]	37
Gambar 3.7 Meter ukur 50 meter [25]	38
Gambar 3.8 Meter ukur 5 meter [25]	38
Gambar 3.9 Meter Ukur Sounding 15 Meter [25].....	38
Gambar 3.10 Gerinda Tangan [14]	39
Gambar 3.11 Ragum [14].....	39
Gambar 3.12 Mesin Bor [14]	39
Gambar 3.13 Limit Switch [8]	40
Gambar 3.14 Relay [6]	40
Gambar 3.15 Kabel NYY 3 x 1,5 [6]	41
Gambar 3.16 Cable Tie [6].....	41
Gambar 3.17 Plate Mild Steel 4 mm [26]	41
Gambar 3.18 Plat Siku [26].....	41
Gambar 3.19 Besi Batang [26].....	42
Gambar 3.20 Diagram Alir Prosedur Penelitian	42
Gambar 3.21 Diagram Alir Prosedur Pembuatan Sistem Interlock	44
Gambar 4.1 Diagram <i>Ishikawa</i>	46
Gambar 4.2 Rangkaian Kontrol <i>Interlock Limit switch</i>	48
Gambar 4.3 Rangkaian Kontrol <i>Dry Kernel Below Kernel Silo Conveyor</i>	49
Gambar 4.4 Rangkaian Kontrol <i>Dry Kernel to Batching Tank Elevator</i>	49
Gambar 4.5 Rangkaian Kontrol <i>Dry Kernel to Batching Tank Conveyor</i>	50
Gambar 4.6 Susunan Kontrol <i>Dry Kernel to Batching Tank Conveyor</i>	50
Gambar 4.7 Sketsa Pemasangan alat indikator di <i>Kernel Storage Bin</i>	51
Gambar 4.8 Pembuatan dan Pemasangan Bandul <i>Conveyor</i>	52
Gambar 4.9 Model <i>Limit switch</i>	53
Gambar 4.10 Pemasangan <i>Limit switch</i> pada <i>Body Conveyor</i>	54
Gambar 4.11 Posisi <i>Limit switch</i> dan Bandul	54
Gambar 4.12 Tampilan Indikator Off	55

Gambar 4.13 Kondisi Panel	55
Gambar 4.14 Tampilan Indikator On	55
Gambar 4.16 Hasil Kuisisioner I	62
Gambar 4.17 Grafik Kuisisioner II	63
Gambar 4.18 Redtag 5R pada <i>boardesk batching tank</i>	65
Gambar 4.19 Kondisi setelah terpenuhinya <i>redtag</i> 5R “Resik”	66