

**PEMBUATAN ALAT INDIKATOR DI *KERNEL STORAGE BIN*  
UNTUK MENGHINDARI PENUMPUKAN KERNEL DAN  
KERUSAKAN *CROSS DRY KERNEL CONVEYOR***

**TUGAS AKHIR**

**ARI PRATAMA**

**011.18.008**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
AGUSTUS 2021**

**PEMBUATAN ALAT INDIKATOR DI *KERNEL STORAGE BIN*  
UNTUK MENGHINDARI PENUMPUKAN KERNEL DAN  
KERUSAKAN *CROSS DRY KERNEL CONVEYOR***

**TUGAS AKHIR**

**ARI PRATAMA**

**011.18.008**

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



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
AGUSTUS 2021**

## **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 : Ari Pratama**

**NIM : 011.18.008**

**Tanda Tangan :**



**Tanggal : 30 Agustus 2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMBUATAN ALAT INDIKATOR DI *KERNEL STORAGE BIN*  
UNTUK MENGHINDARI PENUMPUKAN KERNEL DAN  
KERUSAKAN *CROSS DRY KERNEL CONVEYOR***

**TUGAS AKHIR**

**ARI PRATAMA**

**011.18.008**

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

Menyetujui,

Kota Deltamas, 07 September 2021

Pembimbing 1,



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


Pembimbing 2,



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

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat limpahan rahmat, hidayah-Nya, dan bimbingan-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit, Institut Teknologi Sains Bandung. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua (Bapak Hariyanto dan Ibu Mundari), seluruh keluarga yang senantiasa memberikan motivasi dan doa serta dukungan material dan moral;
2. Pihak perusahaan, Sinarmas *Agro Resources and Technology* terbuka (PT. SMART Tbk.) yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan studi pada Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit di Kampus ITSB;
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Ari Darmawan Pasek, M.Sc, selaku Rektor Institut Teknologi Sains Bandung (ITSB) yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh studi di Kampus ITSB;
4. Bapak Dr. Asep Yunta Darma, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sains Bandung (ITSB);
5. Bapak Deni Rachmat, S.T., M.T. selaku ketua program studi serta seluruh dosen Teknologi Pengolahan Sawit yang telah banyak memberikan ilmu selama masa perkuliahan sehingga membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini;
6. Bapak Idad Syaeful Haq, S.T., M.T. dan Bapak Deni Rachmat, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran serta memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis selama penyusunan laporan tugas akhir ini;
7. Bapak Juniater Silalahi selaku Manajer Pabrik Kelapa Sawit Muara Kandis Mill yang telah memberikan izin dan arahan dalam melakukan penelitian Tugas Akhir ini;

8. Bapak Lukman selaku Pembimbing Kerja Praktik Industri II di Muara Kandis Mill yang telah memberikan bimbingan, saran, motivasi sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan;
9. Seluruh Asisten/Staff dan karyawan Muara Kandis Mill yang telah banyak membantu, memberi arahan, dukungan, kritik, saran dan bimbingan selama melaksanakan penelitian;
10. Rekan-rekan program studi Teknologi Pengolahan Sawit yang telah banyak memberi dukungan kepada saya;

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 Terimakasih.

Musi Rawas, 30 Agustus 2021

Penulis



Ari Pratama

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

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

Nama : Ari Pratama  
NIM : 011.18.008  
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 Alat Indikator di *Kernel Storage Bin* untuk menghindari Penumpukan Kernel Dan Kerusakan *Cross Dry Kernel Convyeyor*”

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 : Banyuasin  
Pada Tanggal : 30 Agustus 2021

Yang Menyatakan



(Ari Pratama)

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	1
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Tujuan Penelitian.....	2
1.6 Kemanfaatan Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	3
1.8 Kecerumpan Penelitian .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1 Profil Pabrik Kelapa Sawit Muara Kandis .....	6
2.2 Pabrik Kelapa Sawit .....	7
2.3 Stasiun <i>Nut and Kernel</i> .....	8
2.4 <i>Kernel Storage Bin</i> .....	10
2.5 Indikator dan <i>Sounding</i> .....	12
2.5.1 Indikator .....	12
2.5.2 <i>Sounding</i> .....	12
2.6 Sistem Kontrol.....	13



2.6.1	Pengertian Sistem Kontrol.....	13
2.6.2	Jenis – jenis sistem kontrol.....	13
2.6.3	Struktur dan elemen sistem pengukuran .....	15
2.7	Kendali motor 3 fasa 2 arah putar .....	25
2.7.1	Motor Induksi .....	25
2.7.2	Pengasutan Motor Listrik (Starting motor) .....	26
2.7.3	Rangkaian Interlock dan memutar arah balik putaran.....	30
2.7.4	Kontaktor Magnet.....	32
2.7.5	<i>Thermal Overload Relay (TOR)</i> .....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>34</b>
3.1	Waktu, tempat, dan Sampel Pembuatan .....	34
3.1.1	Waktu Pembuatan.....	34
3.1.2	Tempat Pembuatan .....	34
3.1.3	Sampel Pembuatan .....	34
3.2	Jenis dan Sumber Data .....	34
3.2.1	Jenis Data .....	34
3.2.2	Sumber Data .....	35
3.3	Teknik Pengumpulan Data .....	35
3.4	Perancangan alat indikator di <i>Kernel Storage Bin</i> .....	36
3.4.1	Alat dan Bahan .....	34
3.4.2	Prosedur Penelitian.....	39
3.4.3	Prosedur Pembuatan Alat Indikator KSB.....	40
3.4.4	Prosedur pembuatan rangkaian kontrol putaran reverse motor listrik Dry Kernel Distributing Conveyor .....	41
3.5	Pembuatan rangkaian kontrol alat indikator.....	41
3.6	Pembuatan rangkaian kontrol putaran <i>reverse motor listrik dry kernel distributing conveyor</i> .....	43
3.7	Pembuatan alat indikator di <i>Kernel Storage Bin</i> .....	51
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>56</b>
4.1	Identifikasi Akar Penyebab Masalah .....	56
4.2	Hasil pembuatan alat indikator di <i>Kernel Storage Bin</i> .....	58
4.3	Data Hasil Pengujian alat Indikator .....	60

4.4 Data Hasil Kuesioner .....	68
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>70</b>
5.1 Kesimpulan .....	70
5.2 Saran.....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>72</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>74</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Layout Pabrik Muara Kandis mill .....	6
Gambar 2.2 Alur Proses Pengolahan TBS .....	7
Gambar 2.3 Stasiun Nut and Kernel .....	8
Gambar 2.4 Alur Proses Stasiun Nut and Kernel.....	9
Gambar 2.5 <i>Kernel Storage Bin</i> (KSB).....	10
Gambar 2.6 <i>Kernel Storage Bin</i> tampak depan.....	10
Gambar 2.7 <i>Kernel Storage Bin</i> tampak atas .....	11
Gambar 2.8 Diagram Block sistem kontrol loop terbuka .....	14
Gambar 2.9 Diagram Block sistem kontrol loop tertutup .....	14
Gambar 2.10 Struktur sistem pengukuran.....	15
Gambar 2.11 Struktur sistem pengukuran alat indikator di KSB .....	16
Gambar 2.12 Limit Switch.....	16
Gambar 2.13 Bentuk relay MY4 GS dan simbol relay .....	17
Gambar 2.14 Struktur relay.....	18
Gambar 2.15 Wiring diagram Timer Omron H3CR-A8.....	19
Gambar 2.16 Indikator dan konstruksi timer omron H3CR-A8 .....	20
Gambar 2.17 Pilot lamp .....	20
Gambar 2.18 Mini Sirine.....	21
Gambar 2.19 Push button.....	21
Gambar 2.20 Miniature Circuit Breaker .....	22
Gambar 2.21 Kabel NYA.....	23
Gambar 2.22 Kabel NYAF .....	24
Gambar 2.23 Kabel NYM.....	24
Gambar 2.24 Kabel NYY.....	24
Gambar 2.25 Motor Listrik .....	25
Gambar 2.26 Sambungan Bintang/Star.....	27
Gambar 2.27 Sambungan Delta .....	27
Gambar 2.28 Rangkaian DOL motor induksi 3 fasa.....	28
Gambar 2.29 Rangkaian Star – delta motor induksi 3 fasa.....	29

Gambar 2.30 Rangkaian kontrol dari motor 3 fasa yang bekerja secara <i>interlocking</i> menggunakan tombol <i>forward-reverse-off</i> .....	31
Gambar 2.31 Rangkaian utama dari motor 3 fasa yang bekerja secara <i>interlocking</i> menggunakan tombol <i>forward-reverse-off</i> .....	33
Gambar 3.1 Diagram alir prosedur penelitian .....	39
Gambar 3.2 Diagram alir prosedur pembuatan alat indikator KSB .....	40
Gambar 3.3 Diagram alir Prosedur pembuatan rangkaian kontrol putaran Reverse motor listrik <i>Cross Dry Kernel Conveyor No.1</i> .....	41
Gambar 3.4 Rancangan rangkaian sistem kontrol indikator KSB .....	42
Gambar 3.5 Rangkaian komponen kontrol indikator KSB .....	42
Gambar 3.6 Panel kontrol <i>Dry Kernel Distributing Conveyor</i> .....	48
Gambar 3.7 Panel kontrol <i>Cross Dry Kernel Conveyor No.1</i> .....	49
Gambar 3.8 Panel kontrol <i>Cross Dry Kernel Conveyor No.2</i> .....	49
Gambar 3.9 Sketsa Pemasangan alat indikator di <i>Kernel Storage Bin</i> .....	51
Gambar 3.10 Pembuatan bandul level KSB.....	52
Gambar 3.11 Pembuatan dudukan limit switch .....	53
Gambar 3.12 Pembuatan panel indikator KSB .....	54
Gambar 3.13 Perakitan Panel indikator KSB.....	54
Gambar 3.14 pemasangan bandul limit Switch di KSB.....	55
Gambar 3.15 Panel Indikator KSB.....	55
Gambar 4.1 Diagram Ishikawa .....	57
Gambar 4.2 Gambar (a) Nilai pengukuran level suara sebelum sirine menyala Gambar (b) Nilai pengukuran level suara setelah sirine menyala.....	61
Gambar 4.3 Grafik hasil kuesioner bagian 1 terhadap pemasangan alat indikator KSB .....	68
Gambar 4.4 Grafik hasil kuesioner bagian 2 terhadap pemasangan alat indikator KSB .....	69

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perbandingan penelitian .....	4
Tabel 3.1 Alat yang digunakan dalam pembuatan alat indikator .....	36
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan dalam pembuatan alat indikator .....	37
Tabel 3.3 Bahan yang digunakan dalam pembuatan Sistem Kontrol Putaran <i>Reverse</i> Motor Listrik .....	37
Tabel 4.1 Tabel 5 W + 1 H.....	58
Tabel 4.2 Hasil pengujian indikator lampu KSB dan indikator <i>alarm/sirine</i> .....	61
Tabel 4.3 Data Sounding KSB bulan April 2021.....	63
Tabel 4.4 Data Sounding KSB bulan Mei 2021.....	64
Tabel 4.5 Data Sounding KSB bulan Juni 2021 .....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rangkaian komponen alat indikator .....	74
Lampiran 2. Kebutuhan biaya pembuatan alat indikator KSB menggunakan bahan bekas .....	75
Lampiran 3. Kebutuhan biaya pembuatan alat indikator KSB menggunakan bahan baru .....	76
Lampiran 4. Kondisi kernel di KSB menumpuk pada bagian conveyor.....	77
Lampiran 5. Kondisi KSB No.3 setelah pemasangan alat indikator KSB .....	77
Lampiran 6. Petunjuk kerja dan perawatan alat indikator KSB.....	78
Lampiran 7. Struktur Organisasi Pabrik Kelapa Sawit Muara Kandis .....	79
Lampiran 8. Data ukuran KSB Muara Kandis Mill .....	80
Lampiran 9. Contoh perhitungan stock kernel di KSB .....	82
Lampiran 10. Kuesioner tugas akhir .....	83
Lampiran 11. Data Spesifikasi Conveyor .....	85