

**PERANCANGAN SISTEM INDIKATOR KEGAGALAN
OPERASI PADA *AIRLOCK FIBER CYCLONE* SEBAGAI
PERINGATAN DINI DI PABRIK KELAPA SAWIT PELAKAR**

TUGAS AKHIR

PRAMUDIA ANANTA

011.19.009



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

**PERANCANGAN SISTEM INDIKATOR KEGAGALAN
OPERASI PADA AIRLOCK FIBER CYCLONE SEBAGAI
PERINGATAN DINI DI PABRIK KELAPA SAWIT PELAKAR**

TUGAS AKHIR

PRAMUDIA ANANTA

011.19.009

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
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 : Pramudia Ananta

NIM : 011.19.009

Tanda Tangan :

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized initial 'P' with a horizontal line extending to the right, and the name 'Pramudia' written below it.

Tanggal : 02 September 2022

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN SISTEM INDIKATOR KEGAGALAN OPERASI PADA *AIRLOCK FIBER CYCLONE* SEBAGAI PERINGATAN DINI DI PABRIK KELAPA SAWIT PELAKAR

TUGAS AKHIR

PRAMUDIA ANANTA
011.19.009

Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya Pada Program
Studi Teknologi Pengolahan Sawit
Kota Deltamas, 02 September 2022

Menyetujui,

Pembimbing 1,



Novelita Wahyu Mondamina, S.Si, M.Sc

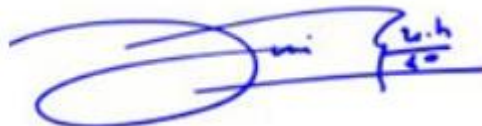
Pembimbing 2



Hanifadinna, S.T.,M.T.

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



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

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Penyayang. Dengan karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ Perancangan Sistem Indikator Kegagalan Operasi pada *Airlock Fiber Cyclone* sebagai Peringatan Dini di Pabrik Kelapa Sawit Pelakar “.

Tugas Akhir ini merupakan sebuah karya ilmiah yang berisikan gagasan, metode penelitian, dan hasil penelitian terhadap sistem yang berisikan gagasan, metode penelitian dan hasil terhadap sistem indikator kegagalan operasi *airlock fiber cyclone* menggunakan sensor *proximity* yang membaca pelat deteksi yang di pasang pada *shaft rotary airlock*. Apabila tidak membaca menandakan kerusakan sehingga *baby sirine* dan *rotary lamp* menyala.

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 Achmad Sus Kestyantono dan Ibu Saimah, orang tua tecinta saya yang selalu memberikan semangat dan dukungan..
2. Bapak Deni Rachmat, S.T.,M.T. (Kepala Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit Institut Teknologi Sains Bandung).
3. Ibu Novelita Wahyu Mondamina, S.Si.,M.Sc. dan Ibu Hanifadinna, S.T.,M.T. yang telah memberikan ilmu serta membimbing saya dalam melaksanakan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Salendra (*Factory Manager* PKS Pelakar) yang telah menerima dan menyediakan fasilitas selama saya melaksanakan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Adventhree J Damanik (Asisten Kepala PKS Pelakar) yang telah memberikan banyak ilmu, bimbingan dan pengarahannya.
6. Bapak Ridho Setiadi (Asisten Elektrikal PKS Pelakar) yang telah membantu saya dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
7. Segenap staff dan karyawan PKS Pelakar yang telah memberikan pelajaran,

ilmu, serta masukan dalam Tugas Akhir ini.

8. Keluarga TPS 2019 yang telah bertukar pikiran, berdiskusi dan saling support dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. 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, 02 September 2022

Penulis

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized letter 'P' with a horizontal line extending to the right. Below the 'P', the name 'Pramudia' is written in a smaller, cursive script.

Pramudia Ananta

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

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

Nama : Pramudia Ananta
NIM : 011.19.009
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 :

“Perancangan Sistem Indikator Kegagalan Operasi Pada *Airlock Fiber Cyclone* Sebagai Peringatan Dini Di Pabrik Kelapa Sawit Pelakar”

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 : 02 September 2022

Yang Menyatakan



Pramudia Ananta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Pabrik Kelapa Sawit (PKS).....	5
2.2. Stasiun Nut & Kernel.....	7
2.2.1 <i>Fiber Cyclone</i>	8
2.2.2 <i>Rotary Airlock</i>	9
2.3. Motor Listrik.....	11
2.4. <i>Thermal Overload Relay</i>	12
2.5. Perancangan	13
2.6. Sistem.....	15
2.7. Indikator	15
2.8. Sistem Kontrol	16
2.8.1 Pengertian sistem kontrol.....	16
2.8.2 Sistem Kontrol <i>loop</i> terbuka	17
2.8.3 Sistem Kontrol <i>loop</i> tertutup.....	17
2.9. Sensor Proximity.....	18
2.10. Power Supply	19
2.11. Relay	20
2.12. <i>Time Delay Relay</i>	22

2.13.	Pilot Lamp dan Rotary Lamp.....	24
2.14.	<i>Baby Sirine</i>	24
2.15.	Selector Switch	25
2.16.	Miniature Circuit Breaker	25
2.17.	Kabel Listrik	26
2.18.	Tingkat Kebisingan Suara.....	28
2.19.	Alat Prediksi kegagalan operasi pada mesin.....	29
BAB III		31
METODE PENELITIAN.....		31
3.1	Waktu, Tempat, dan Objek Penelitian	31
3.1.1	Waktu Penelitian.....	31
3.1.2	Tempat Penelitian	31
3.1.3	Objek Penelitian.....	31
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	31
3.3	Tahapan Penelitian.....	32
3.4	Prosedur Perancangan Sistem Indikator.....	33
3.5	Perancangan Sistem Indikator.....	34
3.5.1	Persiapan Alat dan Bahan	34
3.6	Pembuatan Rangkaian Kontrol Sistem Indikator.....	36
3.7	Pembuatan Sistem Indikator Kegagalan Operasi <i>Airlock Fiber Cyclone</i>	37
3.6.1	Membuat sketsa rencana pemasangan Sistem.....	37
3.6.2	Membuat Desain Dudukan Sensor <i>Proximity</i>	39
	39
	39
3.6.3	Persiapan Sistem	40
3.6.4	Pembuatan Dudukan Sensor <i>Proximity</i>	40
3.6.5	Panel Indikator Sistem	41
3.6.6	Penyesuaian Panel.....	41
3.6.7	Pemasangan & Pengaturan Pelat Deteksi	42
3.6.8	Penyempurnaan Panel dan Instalasi Sensor	42
BAB IV		44
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		44
4.1	Hasil Pemasangan Alat Indikator Kegagalan Operasi	44
4.2	Uji Coba Sistem Indikator <i>Airlock Fiber Cyclone</i>	46
4.3	Hasil Kuesioner.....	47
4.4	Perawatan Sistem Indikator <i>Airlock Fiber Cyclone</i>	52
4.6	Sosialisasi Sistem Indikator <i>Airlock Fiber Cyclone</i>	54
4.7	Kendala Perancangan Sistem Indikator Kegagalan Operasi	55

4.8	Kelebihan dan Kekurangan Sistem Indikator	55
4.9	Keberlanjutan Sistem Indikator	57
4.10	Biaya yang dibutuhkan untuk Pembuatan Sistem Indikator	58
4.11	Perbandingan Keuntungan Jika Terjadi Penyumbatan <i>Fiber</i> pada <i>Fiber Cyclone</i> dengan Sistem Indikator	59
BAB V		60
KESIMPULAN DAN SARAN.....		60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN.....		64
a.	Gambar Teknik Dudukan Sensor	64
b.	Rangkaian Kontrol Sistem Indikator.....	65
c.	Data Spesifikasi Motor Listrik <i>Airlock Fiber Cyclone</i>	66
d.	Kuesioner	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Sensor Proximity Inductive</i>	18
Tabel 3. 1 alat yang digunakan dalam pembuatan sistem indikator	35
Tabel 3. 2 bahan yang digunakan dalam pembuatan Sistem indikator	35
Tabel 4. 1 Hasil pengamatan proses dan stop proses produksi	46
Tabel 4. 2 Hasil pengamatan berdasarkan kondisi Line A dan Line B	47
Tabel 4. 3 Kategori Jawaban	48
Tabel 4. 4 Kelebihan dan Kekurangan Alat	56
Tabel 4. 5 Tabel rincian biaya perancangan sistem indikator	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur Pengolahan TBS.....	6
Gambar 2. 2 Alur Proses stasiun nut & kernel.....	7
Gambar 2. 3 atas : Posisi <i>fiber cyclone</i> dan bawah : <i>fiber cyclone</i>	9
Gambar 2. 4 Airlock Fibre Cylone.....	9
Gambar 2. 5 Motor listrik.....	11
Gambar 2. 6 TOR dan Diagram TOR	12
Gambar 2. 7 Diagram Elemen Pokok Sistem Kontrol	16
Gambar 2. 8 Diagram blok sistem control loop terbuka	17
Gambar 2. 9 Diagram Blok sistem kontrol loop tertutup.....	17
Gambar 2. 10 Sensor Proximity Inductive	18
Gambar 2. 11 Rangkaian dalam sensor proximity inductive	18
Gambar 2. 12 Rangkaian pada sensor proximity inductive	19
Gambar 2. 13 Power Supply Omron S8FS-C	20
Gambar 2. 14 Bentuk Relay MY2N dan symbol relay	21
Gambar 2. 15 Struktur Relay	21
Gambar 2. 16 Wiring diagram Timer Omron H3CR-A8.....	23
Gambar 2. 17 Indikator Timer Omron H3CR-A8.....	23
Gambar 2. 18 Pilot Lamp	24
Gambar 2. 19 Baby Sirine.....	24
Gambar 2. 20 Selector Switch.....	25
Gambar 2. 21 Miniature Circuit Breaker	26
Gambar 2. 22 Kabel NYA.....	27
Gambar 2. 23 Kabel NYAF	27
Gambar 2. 24 Kabel NYM.....	28
Gambar 2. 25 Kabel NYY.....	28
Gambar 2. 26 Tes kebisingan suara	29
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian & Prosedur Penelitian.....	32
Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian & Prosedur Penelitian.....	33
Gambar 3. 3 Rancangan rangkaian sistem kontrol indikator (Dokumentasi Penulis).....	36

Gambar 3. 4 Rancangan komponen kontrol indikator	36
Gambar 3. 5 Sketsa Pemasangan Sistem (Dokumentasi Penulis).....	38
Gambar 3. 6 Desain Solidworks Dudukan Sensor Proximity	39
Gambar 3. 7 (a) Pembuatan sketsa, (b) Pemotongan dudukan sensor, (c) Hasil Pemotongan, (d) Hasil finishing	41
Gambar 3. 8 Perakitan panel indikator (a) dan Panel Indikator (b)	41
Gambar 3. 9 Ukuran pelat deteksi (a) dan Hasl Pemasangan (b).....	42
Gambar 3. 10 Finishing Panel Sistem Kegagalan operasi Indikator (a), Sistem Indikator Line A (b), dan Sistem Indikator Line B (c).	43
Gambar 4. 2 Hasil Pemasangan	44
Gambar 4. 3 Hasil Rangkaian Sistem	45
Gambar 4. 4 Grafik Jawaban No.1	49
Gambar 4. 5 Grafik Jawaban No.2.....	49
Gambar 4. 6 Grafik Jawaban No.3.....	50
Gambar 4. 7 Grafik Jawaban No.4.....	50
Gambar 4. 8 Grafik Jawaban No.5.....	51
Gambar 4. 9 Grafik Jawaban No.6.....	51
Gambar 4. 10 Petunjuk Perawatan Alat	52
Gambar 4. 11 Penjelasan sistem indikator (a) dan Foto bersama (b).....	54