

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL DAN INDIKATOR
PUTARAN ELEKTRO MOTOR PADA *AIRLOCK*
FIBRE CYCLONE BERBASIS PLC
DI PERDANA MILL**

TUGAS AKHIR

IHSAN NUGRAHA

011.21.019



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

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL DAN INDIKATOR
PUTARAN ELEKTRO MOTOR PADA *AIRLOCK*
FIBRE CYCLONE BERBASIS PLC
DI PERDANA MILL**

TUGAS AKHIR

IHSAN NUGRAHA

011.21.019

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



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


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 : Ihsan Nugraha

NIM : 011.21.019

Tanda Tangan :

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'I' and 'N' with a horizontal line crossing through them.

Tanggal : 7 Juli 2024

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL DAN INDIKATOR
PUTARAN ELEKTRO MOTOR PADA *AIRLOCK*
FIBRE CYCLONE BERBASIS PLCDI PERDANA MILL**

TUGAS AKHIR

IHSAN NUGRAHA

011.21.019

Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya Pada
Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit

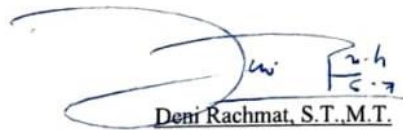
Bekasi, 7 Juli 2024

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Dr. Idad Syaeful Haq, S.T., M.T.
NIDN. 0405077201

Menyetujui,
Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



Deni Rachmat, S.T., M.T.
NIDN. 0416126806

KATA PENGANTAR

Pertama yang paling utama penulis panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah, dan inayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir dengan sebaik-baiknya.

Laporan disusun sebagai syarat untuk memenuhi penilaian Tugas akhir. Dalam proses pengerjaan Tugas akhir penulis melakukan pencarian informasi dari berbagai sumber baik dari wawancara dengan operator ataupun asisten, standar operasional prosedur (SOP), materi perkuliahan, dan referensi lainnya yang mendukung penulis untuk menyelesaikan Tugas akhir tersebut.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu proses penyelesaian Tugas akhir ini, diantaranya:

1. Orang tua penulis yaitu Nano Sutrisno, S.E dan Uum Umayah yang telah mendoakan dan mendukung penulis dari awal sampai akhir.
2. Bapak Prof. Dr. Carmadi Machbub sebagai Rektor ITSB.
3. Bapak Dr. Asep Yunta Darma, S.T., M.T., sebagai Dekan Vokasi ITSB.
4. Bapak Deni Rachmat, S.T., M.T., sebagai Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit ITSB.
5. Bapak Dr. Idad Syaeful Haq, S.T., M.T., sebagai Pembimbing Penulis.
6. Bapak Erwin sebagai *Learning Centre* PT. SMART Tbk.
7. Bapak Thomas Barus sebagai sebagai *Vice President Manufacturing* Perkebunan Sinarmas 6 (PSM 6).
8. Bapak Gopikandan Naraya Nasamy sebagai *Production Controller* Perkebunan Sinarmas 6 (PSM 6).
9. Bapak Sabbam S Hutabarat sebagai *Sr. Manager* PT. Binasawit Abadi Pratama – Perdana Mill (PRDM).
10. Bapak Mardianto sebagai Asisten Kepala PT. Binasawit Abadi Pratama – Perdana Mill (PRDM) serta Pembimbing I penulis.

11. Bapak Suheli sebagai Asisten Kepala *Kernel Crushing Plant* (KCP) PT. Binasawit Abadi Pratama – Perdana Mill (PRDM).
12. Bapak Erwin Rambe sebagai Asisten Kepala *Kernel Crushing Plant* (KCP) PT. Binasawit Abadi Pratama – Perdana Mill (PRDM).
13. Bapak Fakhruddin sebagai Kepala Tata Usaha (KTU) PT. Binasawit Abadi Pratama – Perdana Mill (PRDM).
14. Bapak M. Habaif sebagai Kepala Tata Usaha *Kernel Crushing Plant* (KTU KCP) PT. Binasawit Abadi Pratama – Perdana Mill (PRDM).
15. Bapak Okto Bonaris Silalahi sebagai Asisten *Maintenance and Repair Mechanical* PT. Binasawit Abadi Pratama – Perdana Mill (PRDM).
16. Bapak Goddi Manulang sebagai Asisten *Maintenance and Repair Electrical* PT. Binasawit Abadi Pratama – Perdana Mill (PRDM).
17. Bapak Suhendri sebagai Asisten Laboratorium PT. Binasawit Abadi Pratama – Perdana Mill (PRDM) serta Pembimbing II penulis.
18. Bapak Rahmad sebagai Asisten Proses 1 PT. Binasawit Abadi Pratama – Perdana Mill (PRDM).
19. Bapak Bagas Indrayatna Asisten Proses 2 PT. Binasawit Abadi Pratama – Perdana Mill (PRDM).
20. Bapak Endy Arim Wijaya sebagai Asisten *Kernel Crushing Plant* (KTU KCP) PT. Binasawit Abadi Pratama – Perdana Mill (PRDM).
21. Bapak M. Aldiansyah sebagai Asisten Proses 1 *Kernel Crushing Plant* PT. Binasawit Abadi Pratama – Perdana Mill (PRDM).
22. Bapak David Fauzan Akbar sebagai Asisten Proses 2 *Kernel Crushing Plant* PT. Binasawit Abadi Pratama – Perdana Mill (PRDM).
23. Bapak Felix sebagai Asisten Biogas PT. Binasawit Abadi Pratama –Perdana Mill (PRDM).
24. Bapak Wisnu Mahi Saputra sebagai Asisten SPO *Officer* PT. Binasawit Abadi Pratama – Perdana Mill (PRDM).
25. Seluruh karyawan/karyawati PT. Binasawit Abadi Pratama – Perdana Mill (PRDM).

Penulis menyadari bahwasannya pada penulisan Tugas akhir ini terdapat kekurangan, penulis berharap kepada pembaca memberikan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan Tugas akhir.

Bekasi, 7 Juli 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Ihsan Nugraha

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

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

Nama : Ihsan Nugraha
NIM : 011.21.019
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 Sistem Kontrol dan Indikator Putaran Elektro Motor pada *Airlock Fibre Cyclone* berbasis PLC di Perdana Mill

Beserta perangkat yang ada. Dengan hak bebas Royalti Non-Eksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dibuat di : Bekasi

Tanggal : 7 Juli 2024

Yang Menyatakan



(Ihsan Nugraha)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1. 1 Latar Belakang	1
1. 2 Tujuan Penelitian	2
1. 3 Rumusan Masalah	2
1. 4 Batasan Masalah	2
1. 5 Manfaat Penelitian	3
1. 6 Keserumpunan Penelitian	4
1. 7 Sistematika Penulisan	5
BAB II DASAR TEORI.....	6
2. 1 Pabrik Kelapa Sawit.....	6
2. 2 Stasiun Nut dan Kernel	9
2. 2. 1 <i>Fibre cylone</i>	10
2. 3 Perancangan	11
2. 4 Sistem.....	13
2. 5 Indikator	14

2. 6 Sistem Kontrol	14
2. 6. 1 Pengertian sistem kontrol.....	14
2. 6. 2 Sistem Kontrol <i>loop</i> terbuka	15
2. 6. 3 Sistem Kontrol <i>loop</i> tertutup.....	16
2. 7 Alat Prediksi kegagalan operasi pada mesin	33
BAB III METODE PENELITIAN.....	36
3. 1 Waktu, Lokasi, dan Objek Penelitian.....	36
3. 1. 1 Waktu Penelitian.....	36
3. 1. 2 Lokasi Penelitian.....	36
3. 1. 3 Objek Penelitian.....	36
3. 2 Jenis dan Sumber Data	36
3. 2. 1 Jenis Data	36
3. 2. 2 Sumber Data.....	36
3. 3 Metode dan Teknik Pengumpulan Data.....	37
3. 3. 1 Metode Pengumpulan Data.....	37
3. 3. 2 Teknik Pengumpulan Data.....	37
3. 4 Tahapan Penelitian	38
3. 5 Prosedur Perancangan Sistem Kontrol Indikator	39
3. 6 Persiapan Alat dan Bahan	40
3.6. 1 Alat yang digunakan	40
3.6. 2 Bahan yang digunakan.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4. 1 Hasil Perancangan Alat Kontrol dan Indikator <i>Airlock Fibre Cyclone</i>	42
4. 2 Perancangan <i>Design Wiring Electrical</i>	43
4. 3 Perancangan Program <i>CX-Programmer</i>	44
4. 3. 1 Alamat <i>Input</i> dan <i>Output</i> PLC	44

4. 3. 2 Diagram <i>Ladder CX-P</i>	45
4. 4 Pemasangan <i>Wiring</i> pada Panel <i>Airlock Fibre Cyclone</i>	47
4. 5 Pengujian Sistem Kontrol dan Indikator <i>Airlock Fibre Cyclone</i>	54
4. 6 Pengaruh Pemasangan Alat Terhadap <i>Throughput</i>	56
4. 7 Kendala Perancangan Sistem Kontrol Indikator	57
4. 8 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Kontrol Indikator	58
4. 9 Biaya dan Spesifikasi Bahan Perancangan Alat.....	59
4. 10 Keberlanjutan Sistem Kontrol Indikator	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5. 1 Kesimpulan	64
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perbandingan Penelitian.....	4
Tabel 2. 1 Spesifikasi <i>Relay</i>	17
Tabel 2. 2 Merk, Jenis dan Tipe PLC.....	22
Tabel 2. 3 <i>Sensor Proximity Inductive</i>	26
Tabel 3. 1 Alat Penelitian.....	40
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian.....	41
Tabel 4. 1 Alamat <i>Input</i> dan <i>Output</i> PLC	45
Tabel 4. 2 Pengujian Sistem Kontrol dan Indikator <i>Airlock Fibre Cyclone</i>	55
Tabel 4. 3 Pengaruh Sebelum Pemasangan Alat Terhadap <i>Throughput</i>	56
Tabel 4. 4 Pengaruh Sesudah Pemasangan Alat Terhadap <i>Throughput</i>	57
Tabel 4. 5 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Kontrol Indikator	58
Tabel 4. 6 Biaya Bahan Perancangan Alat	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur Pengolahan TBS.....	7
Gambar 2. 2 Alur Proses Stasiun <i>Nut & Kernel</i> [2].....	9
Gambar 2. 3 Posisi <i>fiber cyclone</i>	11
Gambar 2. 4 Diagram Elemen Pokok Sistem Kontrol [13]	14
Gambar 2. 5 Diagram Elemen Pokok Sistem Kontrol [13]	15
Gambar 2. 6 Diagram Blok sistem kontrol loop tertutup [13]	16
Gambar 2. 7 Push Botton	17
Gambar 2. 8 Bentuk <i>Relay MY2N</i> dan simbol <i>relay</i> [17].....	18
Gambar 2. 9 Struktur <i>Relay</i> [17]	18
Gambar 2. 10 <i>Selector Switch</i>	20
Gambar 2. 11 <i>Airlock Fibre Cylone</i> [3]	23
Gambar 2. 12 Motor listrik [6].....	25
Gambar 2. 13 <i>Sensor Proximity Inductive</i> [14].....	25
Gambar 2. 14 Rangkaian dalam <i>sensor proximity inductive</i> [14].....	26
Gambar 2. 15 Rangkaian pada <i>sensor proximity inductive</i> [14]	27
Gambar 2. 16 <i>Pilot Lamp</i> [20]	28
Gambar 2. 17 <i>Baby Sirine</i> Spesifikasi.....	28
Gambar 2. 18 <i>Miniature Circuit Breaker</i> [21]	29
Gambar 2. 19 TOR dan Diagram TOR [7]	30
Gambar 2. 20 Kabel NYA [22].....	31
Gambar 2. 21 Kabel NYAF [22].....	32
Gambar 2. 22 Kabel NYM [22]	32
Gambar 2. 23 Kabel NYY [22]	33
Gambar 2. 24 <i>Power Supply Omron S8FS-C</i> [16]	33
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	38
Gambar 3. 2 Prosedur Perancangan Sistem Kontrol Indikator	39
Gambar 4. 1 PLC Terpasang pada Panel Stasiun Nut dan Kernel	42
Gambar 4. 2 Sensor Terpasang pada <i>Airlock Fibre Cyclone</i>	43
Gambar 4. 3 Perancangan <i>Design Wiring Electrical</i>	43
Gambar 4. 4 Program Keseluruhan	45

Gambar 4. 5 Program <i>Forward</i> dan <i>Reverse</i>	46
Gambar 4. 6 Persiapan dan Pengecekan.....	47
Gambar 4. 7 Pengukuran Rel Aluminium.....	48
Gambar 4. 8 Pemasangan Rel Aluminium Menggunakan Tang Tembak	48
Gambar 4. 9 Pengeboran Panel Bagian Depan Untuk Pemasangan <i>Push Button Reset</i>	49
Gambar 4. 10 Pemasangan <i>Push Button Reset</i>	49
Gambar 4. 11 Pengeboran Panel Bagian Depan Untuk Pemasangan Rel Aluminium	50
Gambar 4. 12 Pemasangan Rel Aluminium Untuk Penggunaan <i>Relay AC</i>	50
Gambar 4. 13 Pemasangan <i>Relay AC</i> Pada Bagian Depan Panel.....	51
Gambar 4. 14 Pemasangan Komponen <i>Programable Logic Controller (PLC), Power Supply, Miniatur Circuit Breaker 1 Phase (MCB 1 Phase), Relay AC, Relay DC</i>	51
Gambar 4. 15 Pengecekan Dan Memasukan Program Pada <i>Software CX-P</i>	52
Gambar 4. 16 Pemasangan <i>Wiring Electrical</i> di Panel Belakang	52
Gambar 4. 17 Pemasangan <i>Wiring Electrical</i> Pada Panel Bagian Depan.....	53
Gambar 4. 18 Pemasangan <i>Proximity Sensor</i>	53