

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL *LEVEL* OTOMATIS
PADA KERNEL SILO BERBASIS
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)
DI MUARA KANDIS MILL**

TUGAS AKHIR

Elshand Deo Pardede

011.21.046



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

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL *LEVEL* OTOMATIS
PADA KERNEL SILO BERBASIS
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)
DI MUARA KANDIS MILL**

TUGAS AKHIR

Elshand Deo Pardede

011.21.046

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
2024**

HALAMAN PENYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Elshand Deo Pardede

NIM : 011.21.046

Tanda Tangan : 

Tanggal : 4 Juli 2024

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL *LEVEL* OTOMATIS
PADA KERNEL SILO BERBASIS
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)
Di MUARA KANDIS MILL**

TUGAS AKHIR

**Elshand Deo Paerdede
011.21.046**

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

Menyetujui,

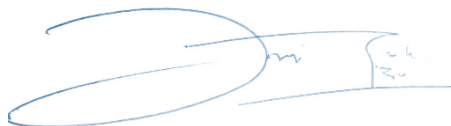
Kota Deltamas, 4 Juli 2021
Pembimbing Tugas Akhir,



Hanifadinna S.T, M.T
NIP.1986011320140408443

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit,



Deni Rachmat S.T, M.T
NIP.1968121501007274

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan petunjuk-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Sistem Kontrol *Level* Otomatis Pada Kernel Silo Berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC) Di Muara Kandis Mill”. 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. Kepada Orang tua saya yang telah banyak mendukung baik dalam moral, materi dan juga Doa.
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 Juniater Silalahi, selaku *Mill Unit Head* Muara Kandis Mill yang telah mengizinkan saya dalam melaksanakan Praktek Kerja Lapangan dan telah menerima dan menyediakan fasilitas selama saya melaksanakan Tugas Akhir ini.
7. Segenap staff dan karyawan Staff MKNM yang telah banyak memberikan pelajaran, arahan, dan ilmu kepada saya.
8. Keluarga TPS 2021 yang telah bertukar pikiran, berdiskusi dan saling support dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Demikian kata pengantar yang penulis sampaikan, Mohon maaf atas kesalahan dalam penulisan laporan ini dan terima kasih atas perhatiannya. Semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis dan juga masyarakat umum.

Deltamas, 4 Juli 2024



Penulis,
Elshand Deo Pardede

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

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

Nama : Elshand Deo Pardede
NIM : 011 21 046
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 *Level* Otomatis Kernel Silo Berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC) Di Muara Kandis Mill”

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 : 4 Juli 2024

Yang menyatakan,



(Elshand Deo Pardede)

ABSTRAK

Proses pengolahan kelapa sawit menghasilkan palm product *Crude Palm oil* dan *Palm kernel*. *Palm Kernel* produksi sebelum ditampung didalam *Kernel Storage Bin* harus dikeringkan hingga memenuhi standar mutu *Palm Kernel* produksi di dalam *Kernel Silo*. *Kernel silo* ditampung sementara dan dikeringkan dalam 4 *kernel silo tank* dengan sistem buka tutup dengan retention time pengeringan. Dan sebelum dipasang Perancangan Sistem Kontrol *Level* Otomatis *Kernel Silo* Berbasis *Programmable Logic Controller (PLC)* dilakukan secara manual oleh operator.

Dengan dipasangkannya Sistem Kontrol *Level* Otomatis *Kernel Silo* Berbasis *Programmable Logic Controller (PLC)* maka konsistensi level *kernel silo* terjaga 75 – 95%, tidak terjadi lagi overflow sehingga station nut & *kernel* bisa terjaga kualitas dari *palm kernel* produksi terpenuhi.

Sistem Kontrol *Level* Otomatis *Kernel Silo* Berbasis *Programmable Logic Controller (PLC)* menggunakan prinsip dari *level* tiap - tiap *kernel silo* dan setiap *kernel silo* bisa dilakukan setting waktu feeding berdasarkan level di *kernel silo* tersebut. Adapun sistem *setting* menggunakan *level switch* (menggunakan *limit switch*) dan sebagai penggerak dengan *actuator parabola*

Untuk memastikan sistem Sistem Kontrol *Level* Otomatis *Kernel Silo* Berbasis *Programmable Logic Controller (PLC)* berfungsi dengan baik dan menjaga operasional proses tetap berjalan lancar maka perlu dipasangkan sistem kontrol untuk mengadopsi kegagalan yang bisa menyebabkan operasional PKS terganggu. Selain sistem kontrol juga dipasangkan pilot lamp sebagai indikator *actuator parabola* untuk mempermudah kontrol operasional.

Kata kunci: Automatic level; Sistem Kontrol; *Programmable Logic Controller (PLC)* ; *Aktuator parabola*.

ABSTRACT

The palm oil processing process produces palm products, Crude Palm Oil and Palm Kernel. Before being stored in the Kernel Storage Bin, the Palm Kernel production must be dried to meet quality standards in the Kernel Silo Tank. The kernel silo is temporarily stored and dried in 4 kernel silo tanks with an open-close system and drying retention time. Before the installation of the Automatic Level Control System for Kernel Silo Based on Programmable Logic Controller (PLC), the process was manually conducted by the operator.

With the installation of the Automatic Level Control System for Kernel Silo Based on Programmable Logic Controller (PLC), the consistency of the kernel silo level is maintained at 75-95%, preventing overflow, thus ensuring the quality of the palm kernel production at the nut & kernel station is maintained.

The Automatic Level Control System for Kernel Silo Based on Programmable Logic Controller (PLC) uses the principle of feeding time for each kernel silo, and each kernel silo can have its feeding time set based on the level in that kernel silo. The system setting uses level switches (using limit switches) and is actuated by a parabolic actuator.

To ensure that the Automatic Level Control System for Kernel Silo Based on Programmable Logic Controller (PLC) functions well and keeps the operational process running smoothly, a control system must be installed to mitigate failures that could disrupt the PKS operation. Additionally, a pilot lamp is installed as an indicator for the parabolic actuator to facilitate operational control.

Keywords: *Automatic level; Control System; Programmable Logic Controller (PLC); Parabolic actuator.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
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.....	3
1.6 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Pabrik Kelapa Sawit (PKS).....	4
2.2 Stasiun Nut & Kernel	5
2.2.1. KERNEL SILO	5
2.2.2. MUTU KERNEL	6
2.3 SISTEM KONTROL	7
2.3.1. Jenis-Jenis Sistem Kontrol	7
2.3.2. Sensor	8
2.3.3. Kontroler	10
2.3.4. Aktuator	13
2.4 POWER SUPPLY (CATU DAYA).....	18
2.5 SELECTOR SWITCH	19
3.1 Waktu, Tempat, dan Sampel Pembuatan	21
3.1.1 Waktu Pembuatan	21
3.1.2 Tempat Pembuatan	21

3.1.3	Sampel Pembuatan.....	21
3.2	Jenis dan Sumber Data	21
3.2.1	Jenis Data	21
3.2.2	Sumber Data	21
3.3	Metode dan Teknik Pengumpulan Data.....	22
3.3.1	Metode Pengumpulan Data.....	22
3.3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	22
3.4	Tahapan Penelitian	24
3.5	Prosedur perancangan sistem kontrol level otomatis pada kernel silo... 24	
3.6	Perancangan Sitem Otomatis	26
3.7	Perancangan dan Pembuatan Sistem Kontrol	27
3.7.1	Perancangan Letak Sistem Kontrol.....	27
3.7.2	Perancangan Rangkaian Sistem Kontrol.....	28
3.7.3	Pembuatan Diagram Ladder	29
3.7.4	Intalasi Aktuator Parabola	29
3.7.5	Instalasi <i>Limit Switch</i>	30
3.7.6	Pembuatan <i>Box Panel</i>	31
3.7.7	Instalasi Rangkaian Sistem Kontrol.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Hasil Perancangan dan Pembuatan Alat	34
4.1.1	Aktuator Parabola	34
4.1.2	<i>Limit Swich</i>	34
4.1.3	<i>Box Panel</i>	35
4.2	Prinsip Kerja Sistem Kontrol Level Otomatis Kernel Silo	36
4.3	Data dan Pembahasan Hasil	37
4.4	Hasil Kuesioner.....	40
4.5	Peforma Alat Sistem Kontrol Level Otomatis Pada Kernel Silo	42
4.6	Sosialisai Penggunaan Sistem Kontrol.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN.....		46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Flowchart Proses pengolahan kelapa sawit.....	4
Gambar 2. 2 Alur proses stasiun Nut & kernel	5
Gambar 2. 3 Skema kernel silo	6
Gambar 2. 4 Diagram sistem kontrol	7
Gambar 2. 5 Diagram sistem kontrol terbuka	8
Gambar 2. 6 Diagram sistem kontrol tertutup.....	8
Gambar 2. 7 Limit switch	9
Gambar 2. 8 Konstruksi dan simbol limit switch.....	9
Gambar 2. 9 Skema PLC	10
Gambar 2. 10 Outseal PLC mega V.3 slim.....	11
Gambar 2. 11 outseal studio.....	12
Gambar 2. 12 struktur dasar relay	13
Gambar 2. 13 pilot lamp	15
Gambar 2. 14 aktuator parabola.....	15
Gambar 2. 15 Skema aktuator parabola	16
Gambar 2. 16 Brush, Magnet, dan Kumparan rotator	17
Gambar 2. 17 Gearbox aktuator.....	17
gambar 2. 18 Stick aktuator	17
Gambar 2. 19 Limit switch aktuator	18
Gambar 2. 20 Skema Power Supply	19
Gambar 2. 21 Power Supply (catu daya)	19
Gambar 2. 22 Konstruksi selector switch	20
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian & Prosedur Penelitian.....	24
Gambar 3. 2 Prosedur perancangan Sistem Otomatis.....	25
Gambar 3. 3 Sketsa perancangan peletakan komponen	27
Gambar 3. 4 Sketsa perancangan rangkaian	28
Gambar 3. 5 outseal studio.....	29
Gambar 3. 6 (a) Proses pengelasan aktuator (b) Hasil pengelasan	30
Gambar 3. 7 (a) Proses pengecatan (b) Hasil pengecatan	30
Gambar 3. 8 (a) Saat posisi penuh, dan gambar (b) Saat posisi tidak penuh	31
Gambar 3. 9 (a) Pembuatan Box Panel (b) Hasil Pembuatan Box Panel.....	32
Gambar 3. 10 Proses rangkaian sistem	33
Gambar 3. 11 penghubungan sumber arus Listrik dan aktuator	33
Gambar 3. 12 Proses memasukkan diagram ladder ke PLC	33
Gambar 4. 1 Hasil pemasangan aktuator	34
Gambar 4. 2 (a) Kondisi saat kernel silo penuh.....	35
Gambar 4. 3 Hasil Instalasi Box Panel	35
Gambar 4. 4 Mekanisme pengisian kernel silo.....	36
Gambar 4. 5 Grafik Sebelum Pemasangan Alat.....	38
Gambar 4. 6 Grafik Setelah Pemasangan Alat.....	39
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Kuesioner	42
Gambar 4. 8 Sosialisasi Penggunaan Alat	43

DAFTAR TABEL

Table 3. 1 Alat yang digunakan	26
Table 3. 2 Bahan yang digunakan.....	26
Table 3. 3 Pin PLC.....	32
Table 4. 1 Data Sebelum Pemasangan Alat	38
Table 4. 2 Data Setelah Pemasangan Alat	39
Table 4. 3 Kategori Poin Kuesioner.....	40
Table 4. 4 Performa perbandingan Alat	42