

**PEMBUATAN ALAT KONTROL LEVEL *DIGESTER*  
MENGUNAKAN *PHOTOSENSOR* DI PABRIK KELAPA  
SAWIT PT. MUTIARA AGRO SEJAHTERA**

**TUGAS AKHIR**

**Dandi Prasetiawan**

**011.20.011**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT**

**FAKULTAS VOKASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG**

**BEKASI**

**SEPTEMBER 2023**

**PEMBUATAN ALAT KONTROL LEVEL *DIGESTER*  
MENGUNAKAN *PHOTOSENSOR* DI PABRIK KELAPA  
SAWIT PT. MUTIARA AGRO SEJAHTERA**

**TUGAS AKHIR**

**Dandi Prasetiawan**

**011.20.011**

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**

**BEKASI**

**SEPTEMBER 2023**

## 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** : Dandi Prasetiawan  
**NIM** : 011.20.011  
**Tanda Tangan** :   
**Tanggal** : 11 September 2023

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMBUATAN ALAT MONITORING KONTROL LEVEL  
DIGESTER MENGGUNAKAN *PHOTOSENSOR* DI PABRIK  
KELAPA SAWIT PT. MUTIARA AGRO SEJAHTERA**

**TUGAS AKHIR**

**Dandi Prasetiawan**

**011.20.011**

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

Menyetujui,

Bekasi, 11 September 2023

Pembimbing I



Hanifadinna 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 telah memberikan berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pembuatan Alat Kontrol Level *Digester* Menggunakan *PhotoSensor* Di Pabrik Kelapa Sawit PT. Mutiara Agro Sejahtera”

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat wajib yang harus dipenuhi oleh penulis untuk menyelesaikan pendidikan perkuliahan Diploma 3 Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit Institut Teknologi Sains Bandung.

Pada kesempatan ini dengan penuh kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Nurhadi dan Ibu Suparmi selaku kedua orang tua penulis yang telah mencurahkan kasih sayang, motivasi, doa serta dukungan baik moral maupun material kepada penulis dalam menjalankan segala sesuatu.
2. Bapak Prof. Dr. Carmadi Machbub selaku Rektor Institut Teknologi Sains Bandung.
3. Bapak Deni Rachmat, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit.
4. Ibu Hanifadina S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan meluangkan banyak waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Segenap Dosen Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit yang telah memberikan banyak ilmu dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan.
6. Pihak Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDP-KS) selaku pemberi beasiswa kepada penulis di kampus Institut Teknologi Sains Bandung program Studi Teknologi Pengolahan Sawit.
7. Bapak Raja Amnur Harahap selaku Mill Manager PT. Mutiara Agro Sejahtera yang telah memberikan materi, arahan, dan bimbingan kepada penulis selama melakukan PKL, Magang dan penelitian Tugas Akhir.

8. Bapak Muara Harapan Silalahi selaku Pembimbing dan Asisten Proses PT. Mutiara Agro Sejahtera yang telah membimbing serta mengizinkan penulis untuk belajar dalam kegiatan PKL, Magang dan penelitian Tugas Akhir.
9. Seluruh Staff PT. Mutiara Agro Sejahtera yang telah memberi dukungan, motivasi serta berbagi ilmu dan membantu penulis dalam penelitian Tugas Akhir.
10. Alumni Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit yang telah berbagi pengalaman dan ilmu kepada penulis selama melakukan PKL dan Magang.
11. Rekan-rekan Teman seperjuangan Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit angkatan 2020 yang telah banyak bertukar pikiran, dukungan, motivasi, dan bantuan berupa material maupun *non-material* dari mulai masuk perguruan tinggi sampai saat ini.
12. Segenap keluarga besar saya yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan dukungan dan doa kepada penulis yang tidak bisa penulis sebut namanya satu persatu.

Akhir Kata, penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Demikian Tugas Akhir ini dibuat Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Bekasi, 11 September 2023

Penulis,



Dandi Prasetiawan

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas academica Institut Teknologi Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dandi Prasetiawan  
NIM : 011.20.011  
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 Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Pembuatan alat kontrol level pada *digester* menggunakan *PhotoSensor* di pabrik kelapa sawit PT. Mutiara Agro Sejahtera” 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 (*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 : Bekasi

Pada tanggal : 11 September 2023

Yang menyatakan



(Dandi Prasetiawan)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	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
1.6.1 Bagi perusahaan.....	3
1.6.2 Bagi Akademisi .....	3
1.6.3 Bagi Umum .....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
1.8 Keserumpunan Penelitian.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	8
2.1 Pabrik Kelapa Sawit .....	8



2.2 Stasiun <i>Pressing</i> .....	10
2.2.1 Pengertian <i>Digester</i> .....	11
2.2.2 Tujuan pada <i>digester</i> .....	11
2.2.3 Komponen – Komponen <i>Digester</i> .....	12
2.3 Standar Parameter Stasiun <i>Pressing</i> .....	13
2.3.1 Level <i>Digester</i> .....	13
2.3.2 <i>Oil Loss in Fiber</i> .....	13
2.4 Sistem Kontrol .....	13
2.4.1 Pengertian Sistem Kontrol .....	13
2.4.2 Jenis-jenis Sistem Kontrol .....	14
2.4.3 Komponen Sistem Kontrol .....	15
2.4.4 Sistem Kontrol Otomatis .....	15
2.5 Rangkaian Listrik .....	17
2.5.1 MCB 1 Phasa .....	17
2.5.2 <i>Relay</i> 24 Volt .....	17
2.5.3 <i>Power Supply</i> 24 Volt .....	18
2.5.4 Kabel .....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	19
3.1 Objek Penelitian .....	19
3.1.1 Waktu Pembuatan .....	19
3.1.2 Tempat Pembuatan .....	19
3.1.3 Sampel Pembuatan .....	19
3.2 Jenis Dan Sumber Data .....	19
3.2.1 Jenis Data .....	19
3.2.2 Sumber Data .....	20
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	20

3.4	Prosedur Perancangan .....	22
3.5	Prosedur Pembuatan Alat Kontrol Level <i>Digester</i> .....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>24</b>
4.1	Perancangan Alat Kontrol Level Pada <i>Digester</i> .....	24
4.1.1	Identifikasi Letak Pemasangan Alat .....	24
4.1.2	Pembuatan Sketsa Rencana Pemasangan <i>PhotoSensor</i> .....	24
4.2	Persiapan Alat dan Bahan Kontrol Level <i>Digester</i> .....	25
4.3	Alat Dan Bahan .....	26
4.4	Pembuatan Alat Kontrol Level Pada <i>Digester</i> .....	29
4.4.1	Perakitan Rangkaian <i>Power</i> Level Kontrol <i>Digester</i> .....	29
4.4.2	Perakitan Panel .....	31
4.4.3	Perakitan Sensor .....	32
4.4.4	Perakitan <i>Output</i> sensor.....	33
4.4.5	Pembuatan dudukan <i>PhotoSensor</i> .....	33
4.4.1	Pemasangan <i>PhotoSensor</i> .....	34
4.4.2	Hasil Akhir Perancangan Alat kontrol Level <i>Digester</i> .....	34
4.5	Hasil Pembuatan Alat Kontrol Level <i>Digester</i> .....	35
4.5.1	Perakitan Rangkaian <i>Power</i> Kontrol Level <i>Digester</i> .....	35
4.5.2	Perakitan Panel Sensor .....	37
4.5.3	Pemasangan <i>PhotoSensor</i> .....	38
4.5.4	Pemasangan Lampu Indikator .....	39
4.6	Pengujian alat kontrol level <i>digester</i> .....	40
4.6.1	Pengukuran <i>Ampare Meter</i> .....	40
4.7	Batas Aman Level <i>digester</i> .....	41
4.8	Pengaruh Perancangan Alat Kontrol Level .....	43
4.8.1	Pengaruh Kontrol Level Terhadap <i>Oil Losses in Fiber</i> .....	43

4.8.2 Pengaruh Kontrol Level Terhadap <i>Ampare Meter</i> Kerja <i>Digester</i> .....	47
4.9 Biaya Perancangan Alat Kontrol Level <i>Digester</i> .....	48
4.10 Kuesioner .....	48
4.11 Kendala Pembuatan Alat Monitoring Kontrol Level <i>Digester</i> .....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>54</b>
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>52</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur Proses Pabrik Kelapa Sawit [3].....	8
Gambar 2. 2 Alur Proses Stasiun Pressing.....	10
Gambar 2. 3 Struktur buah Kelapa Sawit [9].....	11
Gambar 2. 4 Komponen Mesin Digester [10].....	12
Gambar 2. 5 Standar Sistem Kontrol Feedback [12] .....	14
Gambar 2. 6 PhotoSensor .....	16
Gambar 2. 7 MCB.....	17
Gambar 2. 8 Relay .....	18
Gambar 2. 9 Power Supllay .....	19
Gambar 2. 10 Kabel .....	19
Gambar 3. 1 Diagram Alir Prosedur Pembuatan alat kontrol level digester .....	23
Gambar 4. 1 Identifikasi Letak Alat.....	24
Gambar 4. 2 Sketsa Pemasangan alat.....	25
Gambar 4. 3 Rencana Letak Sensor .....	26
Gambar 4. 4 MCB.....	30
Gambar 4. 5 Power Supllay .....	31
Gambar 4. 6 Rellay 24 Volt.....	31
Gambar 4. 7 Perakitan Power .....	32
Gambar 4. 8 Alat Letak Sensor .....	33
Gambar 4. 9 Tampak Atas.....	33
Gambar 4. 10 Letak PhotoSensor .....	34
Gambar 4. 11 Uji Coba Sensor .....	35
Gambar 4. 12 Rangkaian Power .....	36
Gambar 4. 13 Sumber Arus Mcb .....	37
Gambar 4. 14 Box Kontrol Sensor.....	37
Gambar 4. 15 Rangkaian Power Didalam Box .....	38
Gambar 4. 16 Letak PhotoSensor .....	39
Gambar 4. 17Lampu Indikator.....	39
Gambar 4. 18 Grafik Ruang Level Digester .....	42
Gambar 4. 19 Batas aman level .....	42
Gambar 4. 20 % OiL Losses to FFB Sebelum Pemasangan Alat .....	44
Gambar 4. 21 % Oil Losses in Fiber Februari - Maret 2023 Setelah Pembuatan Alat kontrol level digester.....	45
Gambar 4. 22 Grafik Perbandingan % Level Digester .....	46
Gambar 4. 23 Grafik Perbandingan Ampare Meter Digester.....	47
Gambar 4. 24 Grafik Kuesioner poin 1 .....	50
Gambar 4. 25 Grafik Kuesioner poin 2.....	51

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perbandingan Penelitian.....	4
Tabel 4. 1 Level Digester Sebelum dan Sesudah Pembuatan Alat.....	41
Tabel 4. 2 Oil losses in Fiber Sebelum Perancangan Alat Monitoring Level Digester .....	43
Tabel 4. 3 Oil losses in Fiber Setelah Perancangan Alat Monitoring Level Digester .....	44
Tabel 4. 4 Kebutuhan Biaya Pembuatan Alat Kontrol Level Digester Menggunakan Bahan Baru.....	48