

**PEMBUATAN ALAT KONTROL LEVEL *DIGESTER* SECARA
OTOMATIS DENGAN SENSOR *LIMIT SWITCH* DI PABRIK
KELAPA SAWIT KENANGA MILL**

TUGAS AKHIR

Wahyudi Agustian

011.19.012



FAKULTAS VOKASI

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT

INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG

2022

**PEMBUATAN ALAT KONTROL LEVEL *DIGESTER* SECARA
OTOMATIS DENGAN SENSOR *LIMIT SWITCH* DI PABRIK
KELAPA SAWIT KENANGA MILL**

TUGAS AKHIR

Wahyudi Agustian

011.19.012

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



FAKULTAS VOKASI

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT

INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG


2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Wahyudi Agustian

NIM : 011.19.012

Tanda Tangan : 

Tanggal : 12 Juli 2022

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMBUATAN ALAT KONTROL LEVEL *DIGESTER* SECARA
OTOMATIS DENGAN SENSOR *LIMIT SWITCH* DI PABRIK KELAPA
SAWIT KENANGA MILL**

TUGAS AKHIR

Wahyudi Agustian

011.19.012

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

Menyetujui,

Kota Deltamas, 07 September 2022

Pembimbing 1



Lia Laila, S.T., M.T.

Pembimbing 2



Novelita Wahyu Mondamina, S.Si., M.Sc.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan jasmani dan rohani kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat 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 terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua (Bapak Basrul dan Ibu Rosidah), 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 Dharmawan Pasek, M.Sc selaku rektor 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. Ibu Novelita Wahyu Mondamina, S.Si., M.Sc. dan Ibu Lia Laila, 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 Sutan Arso selaku *Factory Manager* Kenanga Mill yang telah memberikan arahan dalam melakukan penelitian Tugas Akhir ini;
8. Bapak Hotmar S. Sidebang selaku Pembimbing selama Praktik kerja Industri II di Kenanga Mill yang telah memberikan bimbingan ilmu, motivasi, saran dan membagi pengalaman kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan;
9. Seluruh Asisten/Staff dan karyawan Kenanga Mill yang telah banyak membantu selama melaksanakan penelitian;
10. Rekan-rekan program studi Teknik Pengolahan Sawit yang telah banyak membantu memberi masukan dan saran kepada penulis.

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 mengucapkan Terimakasih.

Kota Delatamas, 12 Juli 2022

Penulis



Wahyudi Agustian

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

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

Nama : Wahyudi Agustian
NIM : 011.19.012
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 :

“Pembuatan Alat Kontrol Level *Digester* Secara Otomatis Dengan Sensor *Limit Switch* di Pabrik Kelapa Sawit Kenanga Mill”

Beserta perangkat yang ada. 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 : 12 Juli 2022

Yang menyatakan



(Wahyudi Agustian)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Tujuan Penelitian	2
1.6 Kemanfaatan Penelitian	3
1.7 Sistematika Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Pabrik Kelapa Sawit.....	6
2.2 Stasiun <i>Pressing</i>	7
2.3 Standar Parameter Stasiun <i>Pressing</i>	9
2.3.1 Level Digester	9
2.3.2 Oil Loss in Fibre.....	9
2.4 Auto Feeder.....	9
2.5 Sistem Kontrol	10
2.5.1 Pengertian Sistem Kontrol.....	10
2.5.2 Jenis – Jenis Sistem Kontrol.....	10
2.5.3 Struktur dan Elemen Sistem Pengukuran	12
2.6 Kendali Motor 3 Fasa 2 Arah Putar	19

2.6.1	Motor Induksi	19
2.6.2	Pengasutan Motor Listrik (<i>Starting Motor</i>).....	21
2.6.3	Rangkaian <i>Interlock</i>	26
BAB III	METODE PENELITIAN	27
3.1	Waktu, Tempat dan Sampel Penelitian.....	27
3.3.1	Waktu Pembuatan.....	27
3.3.2	Tempat Pembuatan	27
3.3.3	Sampel Pembuatan	27
3.2	Jenis dan Sumber Data.....	27
3.3.1	Jenis Data	27
3.3.2	Sumber Data	28
3.3	Teknik Pengumpulan Data.....	28
3.4	Perancangan Alat Kontrol Level <i>Digester</i>	29
3.4.1	Alat dan Bahan	29
3.4.2	Prosedur Penelitian.....	31
3.4.3	Prosedur Pembuatan Alat Kontrol Level <i>Digester</i>	32
3.5	Pembuatan Rangkaian Kontrol Level <i>Digester</i>	32
3.6	Pembuatan Alat Kontrol Level <i>Digester</i>	34
3.6.1	Membuat Sketsa Rencana Pemasangan Alat.....	34
3.6.2	Persiapan Alat dan Bahan.....	36
3.6.3	Pembuatan Dudukan Limit Switch.....	37
3.6.4	Perakitan Panel <i>Auto Feeder</i>	37
3.6.5	Pemasangan Sensor <i>Limit Switch</i>	39
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1	Identifikasi Akar Penyebab Masalah	41
4.2	Data Hasil Pengujian Alat Kontrol Level <i>Digester</i>	42
4.2.1	Level dan <i>Ampere</i> Kerja <i>Digester</i>	43
4.2.2	Pengaruh Alat Kontrol Terhadap <i>Oil Losses in Fibre</i>	44
4.2.3	Kebutuhan Biaya	46
4.3	Pembahasan Hasil Pengujian Alat Kontrol Level <i>Digester</i>	46
4.3.1	Level dan <i>Ampere</i> Kerja <i>Digester</i>	46
4.3.2	Pengaruh Alat Kontrol Terhadap <i>Oil Losses in Fibre</i>	48

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur Proses Pengolahan TBS	6
Gambar 2. 2 Komponen Digester [4].....	8
Gambar 2. 3 Auto Feeder	9
Gambar 2. 4 Limit Switch [8]	13
Gambar 2. 5 Relay [9].....	14
Gambar 2. 6 TDR dan Kontak Timer [10].....	14
Gambar 2. 7 Pilot Lamp [11]	15
Gambar 2. 8 Push Button [12]	15
Gambar 2. 9 Miniature Circuit Breaker (MCB) [13].....	16
Gambar 2. 10 Kabel NYM [14]	17
Gambar 2. 11 Kabel NYY [14].....	18
Gambar 2. 12 Kabel NYA [15].....	19
Gambar 2. 13 Motor Listrik [16]	19
Gambar 2. 14 Diagram Rangkaian Direct on Line [18].....	22
Gambar 2. 15 Rangkaian Motor Hubungan Star Delta [16]	23
Gambar 2. 16 Rangkaian Pengawatan Motor Hubungan Star Delta [16].....	24
Gambar 2. 17 Diagram Starting Dengan Auto Transformer [19].....	25
Gambar 2. 18 Pemasangan Sensor Limit Switch.....	40
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pembuatan Alat Kontrol Level Digester.....	32
Gambar 3. 3 Rangkaian Kontrol Interlock Auto Feeder	33
Gambar 3. 4 Perakitan Panel Auto Feeder	33
Gambar 3. 5 Sketsa Alur Umpan Berondolan Menuju Digester.....	34
Gambar 3. 6 Sketsa Pemasangan Alat Kontrol Level Digester	35
Gambar 3. 7 Pembuatan Dudukan Limit Switch	37
Gambar 4. 1 Diagram Ishikawa	41
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Level Digester Nomor 3	47
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Ampere Digester Nomor 3.....	47
Gambar 4. 4 Grafik Oil Losses in Fibre Bulan Juni 2022 Sebelum Pembuatan Alat Kontrol Level Digester	49
Gambar 4. 5 Grafik Oil Loss in Fibre Bulan Juni 2022 Setelah Pembuatan Alat Kontrol Level Digester	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perbandingan Penelitian.....	4
Tabel 3. 1 Alat yang digunakan dalam pembuatan kontrol level digester.....	29
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan dalam pembuatan alat kontrol	30
Tabel 4. 1 Tabel 5W + 1H.....	42
Tabel 4. 2 Level dan Ampere Digester Sebelum Pemasangan Alat Kontrol Level Digester.....	43
Tabel 4. 3 Level dan Ampere Digester Setelah Pemasangan Alat Kontrol Level Digester.....	44
Tabel 4. 4 Oil Losses in Fibre Sebelum Pembuatan Alat Kontrol Level Digester	45
Tabel 4. 5 Oil Losses in Fibre Setelah Pembuatan Alat Kontrol Level Digester..	45
Tabel 4. 6 Kebutuhan Biaya Pembuatan Alat Kontrol Level Digester Menggunakan Bahan Baru	46
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Kehilangan CPO Sebelum Pembuatan Alat Kontrol Level Digester.....	51
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Kehilangan CPO Setelah Pembuatan Alat Indikator Level Digester.....	52