

**PEMBUATAN *WATER LEVEL INDICATOR* PADA *FEED WATER TANK* DI PABRIK KELAPA SAWIT
SUNGAI AIR JERNIH JAMBI**

TUGAS AKHIR

**DWI LISA TRAYANTI
011.21.059**



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

**PEMBUATAN *WATER LEVEL INDICATOR* PADA *FEED WATER TANK* DI PABRIK KELAPA SAWIT
SUNGAI AIR JERNIH JAMBI**

TUGAS AKHIR

**DWI LISA TRAYANTI
011.21.059**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapat Gelar Ahli Madya
Pada Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Dwi Lisa Trayanti

NIM : 011.21.059

Tanda Tangan : 

Tanggal : Juli 2024

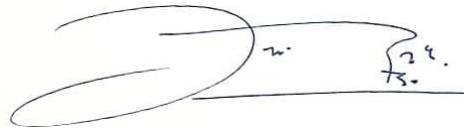
LEMBAR PENGESAHAN
PEMBUATAN *WATER LEVEL INDICATOR* PADA *FEED*
***WATER TANK* DI PABRIK KELAPA SAWIT**
SUNGAI AIR JERNIH JAMBI

TUGAS AKHIR

DWI LISA TRAYANTI
011.21.059

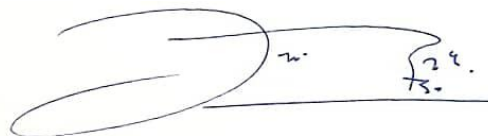
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya Pada
Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit

Menyetujui,
Bekasi, Juli 2024
Pembimbing Tugas Akhir,



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

Mengetahui
Ketua Program Studi Pengolahan Sawit



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

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya 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 menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayah, Mama, Kakak dan seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan penulis agar lancar dan selalu semangat dalam penelitian Tugas Akhir ini;
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Carmadi Machbub, DEA., selaku Rektor Institut Teknologi Sains Bandung (ITSB);
3. Bapak Deni Rachmat, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit dan Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
4. Bapak dan Ibu selaku dosen penguji pada Sidang Pembahasan dan Sidang Ujian yang telah memberikan banyak masukan bagi penyempurnaan Tugas Akhir ini;
5. Pihak Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS) yang telah memberikan Beasiswa penuh kepada penulis di Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit Kampus ITSB;
6. Pihak Perusahaan, *Sinarmas Agro Resources and Technology* (PT. SMART Tbk.) yang telah memberikan izin dalam melakukan penelitian Tugas Akhir ini;
7. Bapak Fahmi Mizanudin selaku Manajer Sungai Air Jernih *Mill* yang telah memberikan izin dalam melakukan penelitian Tugas Akhir ini;
8. Bapak Encep Supriatna selaku pembimbing Magang Industri yang telah memberikan banyak masukan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

9. Seluruh Staff dan Mandor di Sungai Air Jernih *Mill* yang telah banyak membantu penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan;
10. Sahabat yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak meluangkan waktunya untuk berdiskusi membantu penulis dalam menyelesaikan 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 selanjutnya.

Bekasi, Juli 2024



Penulis

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

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi Sains Bandung, penulis yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Lisa Trayanti
Nim : 011.21.059
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 penulis yang berjudul: **“PEMBUATAN WATER LEVEL INDICATOR PADA FEED WATER TANK DI PABRIK KELAPA SAWIT SUNGAI AIR JERNIH JAMBI”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir penulis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi
Pada Tanggal : Juli 2024
Yang Menyatakan



(Dwi Lisa Trayanti)

ABSTRAK

Pembuatan *Water Level Indicator* pada *Feed water tank* di Pabrik Kelapa Sawit

Sungai Air Jernih Jambi

Oleh: Dwi Lisa Trayanti

Dosen Pembimbing: Deni Rachmat, S.T.,M.T

Feed water tank yaitu sebuah tangki penyimpanan air umpan *boiler* dan tangki pemanas air sebelum ditransfer ke *deaerator tank*. Pada *feed water tank* air harus dijaga *level*-nya untuk tetap mencukupi kebutuhan proses pada *boiler*. Ketersediaan air pada *feed water tank* akan mempengaruhi berjalannya proses produksi pada pabrik kelapa sawit khususnya pada *boiler* yang akan trip jika air tidak ada. Oleh karena itu, pengecekan atau *monitoring* ketersediaan air pada *feed water tank* menjadi hal penting untuk menjaga air agar tidak kurang. Pada pabrik kelapa sawit Sungai Air Jernih kegiatan *monitoring* dilakukan dengan mengandalkan bandul ukur *level* dengan pengamatan secara langsung oleh operator *boiler*. Operator *boiler* sering mengalami kesulitan memantau *level* air pada tangki, karena letak tangki yang berada jauh dari posisi *boiler* maupun panel kontrol stasiun *boiler*, sehingga sering tidak diketahui oleh operator maupun asisten saat kondisi *level* air pada tangki di bawah batas normal atau dalam kondisi *level* rendah. Memanfaatkan perkembangan teknologi pada saat ini, maka dibuatlah alat tambahan untuk kegiatan *monitoring level* air pada *feed water tank* dengan pemasangan indikator berupa *pilot lamp* dan *rotary lamp* sebagai indikator saat *level* air rendah. Alat ini memanfaatkan *single infrared beam sensor* sebagai *trigger* serta komponen *relay* dan *power supply* untuk mengetahui *level* air pada *feed water tank*. Pemasangan indikator ini bertujuan untuk memudahkan kegiatan *monitoring* yang dilakukan oleh operator hanya dengan melihat indikator *level* yang berada tepat di panel kontrol stasiun *boiler*. Operator dapat memantau kondisi *level high* pada *range* 35-100% volume air pada tangki dengan nyala indikator *pilot lamp* berwarna hijau dan *level low* pada *range* 0-35% volume air pada tangki dengan nyala indikator *pilot lamp* dan *rotary lamp* berwarna kuning, dengan mudah operator dapat bertindak cepat jika ada masalah, sehingga kekurangan pasokan air yang dapat merugikan perusahaan dapat dihindari.

Kata Kunci: *Feed water tank*, *Monitoring*, *Level*, *Sistem Indikator*

ABSTRACT

Development of a Water Level Indicator for the Feed Water Tank at Sungai Air

Jernih Palm Oil Mill Jambi

By: Dwi Lisa Trayanti

Supervisor: Deni Rachmat, S.T., M.T

The feed water tank serves as a storage vessel for boiler feed water and water heater before it is transferred to the deaerator tank. It is crucial to maintain the water level in the feed water tank to ensure the boiler's operational needs are met. The availability of water in the feed water tank directly impacts the production process at the palm oil mill, as a low water level can cause the boiler to trip. Therefore, monitoring the water level in the feed water tank is essential to prevent it from falling below the required level. At Sungai Air Jernih Palm Oil Mill, monitoring is currently done using a level gauge pendulum and manual observation by the boiler operator. The operator often faces difficulties in monitoring the water level due to the tank's location being far from the boiler and control panel, which can result in the operator or assistant not being aware of low water levels in the tank. To address this issue, an additional monitoring device has been developed, incorporating a pilot lamp and rotary lamp as indicators for low water levels. This system uses a single infrared beam sensor as a trigger, along with relay components and a power supply to detect the water level in the feed water tank. The indicator system is designed to simplify monitoring for the operator by placing the indicators directly at the boiler station control panel. Operators can easily monitor high levels in the range of 35-100% tank volume with a green pilot lamp and low levels in the range of 0-35% tank volume with a yellow pilot lamp and rotary lamp. This setup allows operators to quickly address any issues, thereby preventing water shortages that could adversely affect the company.

Keywords: Feed water tank, Monitoring, Level, Indicator System

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Kecerumpanan Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Gambaran Umum Kelapa Sawit.....	8
2.2 Pabrik Kelapa Sawit	8
2.1.1 Stasiun Utama	8
2.1.2 Stasiun Pendukung.....	11
2.3 <i>Water Treatment Plant</i> (WTP).....	12
2.3.1 Alur Proses WTP.....	13
2.3.2 <i>Feed water tank</i>	15
2.4 Sistem Indikator	17
2.4.1 Perancangan	18
2.4.2 Sensor.....	18
2.4.3 <i>Sensor Single Infrared Beam Sensor</i>	20
2.4.4 <i>Power Supply</i>	23

2.4.5	<i>Relay</i> MY2N	23
2.4.6	<i>Pilot Lamp</i>	25
2.4.7	<i>Rotary lamp</i>	26
2.4.8	MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>)	27
2.4.9	Kabel NYMHY	30
BAB III METODE PENELITIAN		33
3.1	Waktu, Tempat dan Objek Pembuatan.....	33
3.1.1	Waktu Pembuatan.....	33
3.1.2	Tempat Pembuatan	33
3.1.3	Objek Pembuatan	33
3.2	Jenis Data	33
3.3	Sumber Data	34
3.4	Teknik Pengumpulan Data	34
3.5	Tahapan Penelitian.....	34
3.6	Perancangan Sistem Indikator	38
3.6.1	Persiapan Alat dan Bahan.....	38
3.6.2	Pembuatan Rangkaian <i>Wiring Control</i> Sistem Indikator	40
3.6.3	Pemasangan Instalasi Rangkaian Sistem Indikator.....	40
3.7	Prinsip Kerja Alat	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1	Pembahasan	46
4.2	Pembuatan Indikator.....	46
4.3	Instalasi Rangkaian Alat.....	51
4.4	Uji Coba Sistem Indikator.....	51
4.5	Hasil Pembuatan dan Biaya yang Dibutuhkan	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....		57
LAMPIRAN.....		60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur Proses Utama Pabrik Kelapa Sawit.....	10
Gambar 2.2 Alur Proses <i>Water Treatment Plant</i>	13
Gambar 2.3 <i>Feed Water Tank</i> Sungai Air Jernih Mill.....	15
Gambar 2.4 Rancang Bangun <i>Feed Water Tank</i> 90 m ³	15
Gambar 2.5 Instalasi <i>level</i> indikator <i>Feed water tank</i> Sungai Air Jernih Mill.....	16
Gambar 2.6 <i>Single Infrared Beam Sensor</i>	20
Gambar 2.7 <i>Connecting the Sensor Single Infrared Beam</i>	21
Gambar 2.8 <i>Power Supply</i>	23
Gambar 2.9 <i>Relay</i> MY2N	24
Gambar 2.10 <i>Pilot Lamp</i>	25
Gambar 2.11 <i>Rotary lamp</i>	26
Gambar 2.12 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>)	27
Gambar 2.13 Komponen dari MCB.....	29
Gambar 2.14 Kabel NYMHY	30
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	35
Gambar 3.2 Diagram Alir Pembuatan Alat	37
Gambar 3.3 Pengukuran Tinggi Tangki	40
Gambar 3.4 Pengukuran Tinggi Tempat Peletakan Sensor	40
Gambar 3.5 <i>Desain</i> Instalasi Sensor	41
Gambar 3.6 Pemasangan Pipa Pengaman Kabel.....	42
Gambar 3.7 Penarikan Kabel Arus Listrik	42
Gambar 3.8 <i>Desain</i> Dudukan Sensor	43
Gambar 3.9 Pemasangan Dudukan Sensor	43
Gambar 3.10 <i>Desain</i> Plat Deteksi Sensor	43
Gambar 3.11 Pemasangan Plat Deteksi Sensor.....	44
Gambar 3.12 Instalasi Sensor.....	44
Gambar 3.13 Pemasangan Instalasi Sistem Indikator	44

Gambar 4.1 Desain <i>Wiring Control</i> dengan Indikator <i>Pilot Lamp</i> dan <i>Rotary Lamp</i>	47
Gambar 4.2 Letak Sensor Single Infrared Beam pada Feed Water Tank.....	48
Gambar 4.3 Plat Deteksi Tambahan pada Indikator Bandul Ukur Level.....	48
Gambar 4.4 Kondisi Sistem Indikator pada Level Normal saat Sensor Mendeteksi Indikator Plat Bandul Ukur <i>Level</i>	49
Gambar 4.5 Kondisi Sistem Indikator pada Level Normal saat Sensor Sudah Melewati Indikator Plat Bandul Ukur Level.....	49
Gambar 4.6 Kondisi Sistem Indikator pada Level Rendah saat Sensor Mendeteksi Indikator Plat Bandul Ukur Level.....	50
Gambar 4.7 Kondisi Sistem Indikator pada Level Rendah saat Sensor sudah Melewati Indikator Plat Bandul Ukur Level.....	50
Gambar 4.8 Instalasi Rangkaian Pelaksanaan Rancangan Alat Indikator pada Tangki <i>Feed Water Tank</i>	51
Gambar 4.9 Kondisi Luar Panel Sebelum Pemasangan <i>Pilot Lamp</i> dan <i>Rotary Lamp</i> sebagai Indikator Level Air <i>Feed Water Tank</i>	53
Gambar 4.10 Kondisi dalam Panel Sebelum Pemasangan <i>Pilot Lamp</i> dan <i>Rotary Lamp</i> sebagai Indikator Level Air <i>Feed Water Tank</i>	53
Gambar 4.11 Kondisi Tangki <i>Feed Water Tank</i> Setelah Pemasangan Sensor.....	54
Gambar 4.12 Kondisi dalam Panel Sesudah Pemasangan <i>Pilot Lamp</i> dan <i>Rotary Lamp</i> sebagai Indikator Level Air <i>Feed Water Tank</i>	54
Gambar 4.13 Kondisi Panel yang sudah Terpasang <i>Pilot Lamp</i> dan <i>Rotary Lamp</i>	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perbandingan Alat	4
Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Single Infrared Beam Sensor</i>	21
Tabel 3.1 Alat	39
Tabel 3.2 Bahan.....	39
Tabel 4. 1 Tabel Biaya Material	52