

**PERANCANGAN ALAT MONITORING *TURBIDITY* BERBASIS  
MIKROKONTROLER PADA *CLARIFIER TANK* DI PABRIK  
KELAPA SAWIT SUNGAI RUNGAU**

**TUGAS AKHIR**

**PUTRA KRISTIAN**

**011.19.010**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT**

**FAKULTAS VOKASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG**

**KOTA DELTAMAS**

**SEPTEMBER 2022**

**PERANCANGAN ALAT MONITORING *TURBIDITY* BERBASIS  
MIKROKONTROLER PADA *CLARIFIER TANK* DI PABRIK  
KELAPA SAWIT SUNGAI RUNGAU**

**TUGAS AKHIR**

**PUTRA KRISTIAN**

**011.19.010**

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



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT**

**FAKULTAS VOKASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG**

**KOTA DELTAMAS**

**SEPTEMBER 2022**

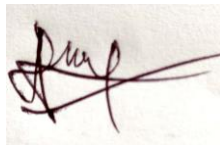
## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

**Nama : Putra**

**NIM : 011.19.010**

**Tanda Tangan :**



**Tanggal : 1 September 2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERANCANGAN ALAT MONITORING *TURBIDITY* BERBASIS  
MIKROKONTROLER PADA *CLARIFIER TANK* DI PABRIK  
KELAPA SAWIT SUNGAI RUNGAU**

**TUGAS AKHIR**

**PUTRA KRISTIAN**

**011.19.010**

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

Kota Deltamas, 20 September 2022

Menyetujui,

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,



Hanifadinna S.T., M.T.



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 ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena hanya dengan rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Alat Monitoring *Turbidity* Berbasis Mikrokontroler Pada *Clarifier Tank* Di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Rungau”.

Tugas Akhir ini merupakan sebuah karya ilmiah yang berisikan gagasan, metode penelitian, dan hasil penelitian terhadap Alat Monitoring *Turbidity* yang menggunakan basis Mikrokontroler, *LCD Keypad Shield* dan *Datalogger* dengan membaca dan menyimpan data *turbidity* pada air *overflow Clarifier Tank*.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam masa pembuatan alat dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini, khususnya kepada:

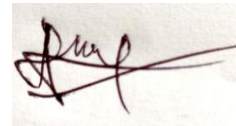
1. Orang tua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa.
2. Bapak Deni Rachmat S.T., M.T. (Kepala Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit Institut Teknologi Sains Bandung).
3. Ibu Hanifadina S.T., M.T. dan Ibu Novelita Wahyu Mondamina S.Si., M.Sc. yang telah memberikan ilmu serta membimbing saya dalam melaksanakan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dwi D. Suhendro selaku *Factory Manager* SRUM yang telah menerima dan menyediakan fasilitas selama saya melaksanakan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Prasetyo B. Sihombing selaku Asisten Kepala SRUM sekaligus pembimbing penulis selama di lapangan.
6. Seluruh Staf dan Karyawan SRUM yang telah memberikan ilmu dan masukan dalam Tugas Akhir ini.
7. Keluarga TPS 2019 yang telah memberikan pendapat dan saling berdiskusi dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

8. PT. SMART. Tbk yang telah memberikan beasiswa dan bantuan biaya hidup kepada penulis.

Laporan ini tidak luput dari banyak kekurangan baik dari segi perancangan alat maupun dalam penyusunan setiap kata pada laporan. Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dalam pengembangan ilmu dan atas perhatiannya penulis mengucapkan terima kasih.

Kota Deltamas, 1 September 2022

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Putra Kristian', written over a light-colored rectangular background.

Putra Kristian

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

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

Nama : Putra Kristian  
NIM : 011.19.010  
Program Studi : Teknologi Pengolahan Sawit  
Fakultas : Vokasi  
Jenis Karya : Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

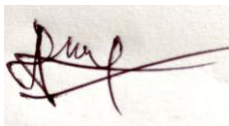
“Perancangan Alat Monitoring *Turbidity* Berbasis Mikrokontroler Pada *Clarifier Tank* Di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Rungau”

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 : 1 September 2022

Yang Menyatakan



Putra Kristian

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK.....	vi
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Rumusan Masalah .....	2
1.5 Tujuan.....	2
1.6 Manfaat.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
1.8 Kecerumpanan Penelitian.....	4
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6



2.1	Pabrik Kelapa Sawit (PKS) .....	6
2.1.1	Alur Proses di Pabrik Kelapa Sawit .....	7
2.1.2	Stasiun Pendukung di Pabrik Kelapa Sawit .....	8
2.2	Water Treatment Plant.....	10
2.2.1	<i>Clarifier Tank</i> .....	11
2.3	Standar air Water Treatment Plant .....	12
2.4	Instrumentasi dan Pengukuran .....	13
2.4.1	Pengukuran.....	13
2.4.2	Instrumentasi .....	14
2.5	Sistem Monitoring.....	16
2.5.1	Mikrokontroler (Arduino Uno) .....	16
2.5.2	Sensor <i>Turbidity</i> .....	17
2.5.3	<i>LCD Keypad Shield</i> .....	18
2.5.4	<i>Data Logging</i> .....	19
2.6	<i>Software</i> Arduino IDE.....	20
2.7	Power Supply .....	21
BAB III .....		22
METODE PENELITIAN.....		22
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	22
3.1.1	Waktu Penelitian .....	22
3.1.2	Tempat Penelitian.....	22
3.2	Objek Penelitian .....	22
3.3	Metode Pengumpulan Data .....	22
3.4	Perancangan Alat.....	23

3.4.1	Diagram Alir .....	23
3.4.2	Alat dan Bahan .....	24
3.4.3	Metode Perancangan Alat .....	25
BAB IV	.....	27
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	27
4.1	Hasil Perancangan dan Pemasangan Alat.....	27
4.1.1	Rangkaian Elektronika .....	28
4.1.2	Sensor .....	29
4.1.3	Mikrokontroler .....	30
4.1.4	Power Supply .....	31
4.2	Kode Program.....	32
4.3	Pengumpulan Data dengan <i>Datalogger</i> .....	36
4.4	Kalibrasi dan <i>Error</i> .....	38
4.5	Kuesioner.....	40
4.6	Perawatan Alat .....	43
4.7	Kendala Perancangan .....	44
4.8	Biaya Pembuatan Alat Monitoring.....	45
4.9	Kelebihan dan Kekurangan Alat .....	46
4.10	Keberlanjutan Alat .....	47
BAB V	.....	49
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran .....	49
DAFTAR PUSTAKA	.....	51

LAMPIRAN..... 53

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 1 Keserumpunan Penelitian .....	4
Tabel 2. 1 Parameter Air Umpan Boiler .....	12
Tabel 2. 2 Bagian Arduino[4] .....	17
Tabel 3. 1 <i>Alat</i> .....	24
Tabel 3. 2 <i>Bahan</i> .....	25
Tabel 4. 1 Data Tersimpan dalam setiap menit.....	36
Tabel 4. 2 Data tersimpan setiap jam .....	37
Tabel 4. 3 Hasil pengambilan data untuk mendapatkan besar <i>error</i> yang terjadi dari alat. ....	39
Tabel 4. 4 Kategori Jawaban.....	40
Tabel 4. 5 Total Biaya Pembuatan Alat Monitoring <i>Turbidity</i> .....	46
Tabel 4. 6 Kelebihan dan Kekurangan alat monitoring .....	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur Proses Pabrik Kelapa Sawit .....	8
Gambar 2. 2 Alur Water Treatment Plant .....	10
Gambar 2. 3 Clarifier Tank .....	12
Gambar 2. 4 Elemen sistem Pengukuran .....	13
Gambar 2. 5 Arduino Uno[3] .....	16
Gambar 2. 6 Sensor Turbidity[5] .....	18
Gambar 2. 7 LCD Keypad Shield[6].....	19
Gambar 2. 8 Data Logger[8] .....	20
Gambar 2. 9 Software Arduino IDE[10].....	21
Gambar 3. 1 Diagram Alir .....	23
Gambar 4. 1 Kotak Panel Terpasang.....	27
Gambar 4. 2 Hubungan antara sensor <i>turbidity</i> , modul sensor dan Mikrokontroler ..	28
Gambar 4. 3 Hubungan antara power supply, mikrokontroler, <i>datalogger</i> dan <i>LCD Keypad Shield</i> .....	29
Gambar 4. 4 Kabel yang telah diperpanjang.....	30
Gambar 4. 5 Gabus sebagai pelampung.....	30
Gambar 4. 6 Rangkaian Arduino dengan <i>micro SD card</i> module dan <i>LCD Keypad Shield</i> .....	31
Gambar 4. 7 Rangkaian terpasang di dalam kotak panel .....	31
Gambar 4. 8 Stop Kontak.....	32
Gambar 4. 9 Grafik Hubungan antara kekeruhan dengan voltase[5].....	35
Gambar 4. 10 Grafik <i>error</i> alat monitoring .....	40
Gambar 4. 11 Grafik Jawaban Poin 1 .....	41
Gambar 4. 12 Grafik Jawaban Poin 2 .....	42
Gambar 4. 13 Grafik Jawaban Poin 3 .....	42
Gambar 4. 14 Grafik Jawaban Poin 4 .....	43