

**PEMBUATAN ALAT *REAL TIME* MONITORING pH
BERBASIS MIKROKONTROLLER PADA *CLARIFIER TANK*
DI PABRIK MINYAK KELAPA SAWIT PELAKAR MILL**

TUGAS AKHIR

AMALA RIDHO ACHMAD RIFAI

011.20.001



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG

KOTA BEKASI

SEPTEMBER 2023

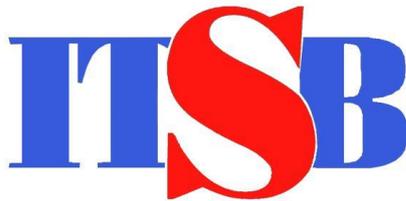
**PEMBUATAN ALAT *REAL TIME* MONITORING pH
BERBASIS MIKROKONTROLLER PADA *CLARIFIER TANK*
DIPABRIK MINYAK KELAPA SAWIT PELAKAR MILL**

TUGAS AKHIR

AMALA RIDHO ACHMAD RIFAI

011.20.001

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

KOTA BEKASI

SEPTEMBER 2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah karya saya sendiri,
Dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : Amala Ridho Achmad Rifai

NIM : 011.20.001

Tanda Tangan :



Tanggal : 13 September 2023

LEMBAR PENGESAHAN

PEMBUATAN ALAT *REALTIME* MONITORING pH BERBASIS MIKROKONTROLLER PADA *CLARIFIER TANK* DIPABRIK MINYAK KELAPA SAWIT PELAKAR MILL TUGAS AKHIR

Amala Ridho Achmad Rifai

011.20.001

Diajukan sebagai Persyaratan untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya pada

Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit

Bekasi, 13 September 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Hanifadinna S.T.,M.T.

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknologi Pengolahan
Sawit



Deni Rachmat S.T.,M.T

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas nikmat dan rahmatnya penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Karena nikmat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Alat *Realtime* Monitoring pH berbasis Mikrokontroller pada *Clarifier Tank* diPabrik Minyak Kelapa Sawit Pelakar Mill”.

Tugas Akhir ini merupakan sebuah karya ilmiah yang berisikan gagasan, metode penelitian, dan hasil penelitian terhadap monitoring PH menggunakan Sensor PH dengan module PH-4502C , dan LCD I2C sebagai penampil pembacaan pH air di *Clarifier Tank* pada *Water Treatment Plant(WTP)*.

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. Ibu, Kakak dan Adik saya yang telah memberikan dukungan , motivasi, dan semangat.
2. Bapak Dr. Asep Yunta Darma, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sains Bandung.
3. Bapak Deni Rachmat, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit.
4. Ibu Hanifadinna, S.T., M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir penulis, yang Telah memberikan ilmu serta membimbing Penulis dalam melaksanakan dan Menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Salendra selaku Factory Manager PLKM yang telah menerima dan menyediakan fasilitas selama saya melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Adventhree J. Damanik S.T selaku Asisten Kepala PLKM sekaligus sebagai pembimbing penulis dalam melaksanakan Tugas Akhir dilapangan.

7. Seluruh Staf dan Karyawan PLKM yang telah memberikan ilmu dan masukan dalam Tugas Akhir ini.
8. TPS 2020 yang telah bertukar pikiran, berdiskusi dan saling support dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
9. 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.

Bekasi, September 2023

Penulis,



Amala Ridho A.R

ALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

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

Nama : Amala Ridho Achmad Rifai

NIM : 011.20.001

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 atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Pembuatan Alat *Real Time* Monitoring pH Berbasis Mikrokontroler Pada *Clarifier Tank* di Pabrik Minyak Kelapa Sawit Pelakar Mill.”

Beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Dibuat di : Kota Bekasi

Pada tanggal : September 2023

Yang Menyatakan



(Amala Ridho A.R)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	vi
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
1.8 Keserumpunan Penelitian	5
BAB II	7
2.1 Pabrik Minyak Kelapa Sawit	7
2.3 Water Treatment Plant	10
2.4 <i>Clarifier Tank</i>	13
2.5 Standar Air <i>Water Treatment Plant</i>	14
2.6 pH (<i>Power of Hydrogen</i>)	15
2.7 Kalibrasi	16
2.8 pH Meter	16
2.9 Instrumentasi	17
2.9.1 Sensor (Transduser)	18
2.9.2 Mikrokontroler (Pemroses Sinyal)	20
2.9.3 <i>Display & Data Logger</i>	22
BAB III	26
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.2 Objek Penelitian	26
3.3 Teknik Pengumpulan Data	26
3.4 Tahapan Penelitian	27
3.5 Metode Perancangan Alat	28
BAB IV	29
4.1 Kebutuhan Alat dan Bahan	29

4.2 Parameter Monitoring pH.....	30
4.3 Rancangan Kode Program.....	31
4.3.1 Sensor pH.....	31
4.3.2 Sensor Suhu	33
4.3.3 LCD I2C	35
4.3.4 Modul RTC Ds3231.....	37
4.3.5 Modul SD Card.....	38
4.4 Rangkaian Elektronika	40
4.5 Pembuatan rangkaian alat Sensor pH.....	42
4.5.1 Membuat Sketsa rencana Pemasangan Alat.....	42
4.5.2 Membuat Desain Dudukan & Kupingan Box Sensor.....	43
4.5.3 Membuat dudukan sensor pada parit <i>Clarifier Tank</i>	44
4.6 Hasil Perancangan dan Pemasangan Alat.....	45
4.7 Uji Performa Alat Monitoring pH Berbasis Mikrokontroler.....	47
4.8 Analisa Tingkat Akurasi Sensor pH.....	48
4.9 Kalibrasi Sensor pH.....	51
4.10 Sosialisasi dan Pengisian Kuisisioner.....	54
4.11 Perawatan Alat	58
4.12 Kebutuhan Biaya Alat Monitoring.....	59
4.13 Kendala Perancangan	60
4.13.1 <i>Power Supply</i>	60
4.13.2 <i>Wiring</i> (Perkabelan).....	61
4.13.3 Modul SD Card.....	61
4.14 Kelebihan dan Kekurangan Alat	61
4.15 Keberlanjutan Alat	62
BAB V.....	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur Proses Pabrik Kelapa Sawit [21].....	7
Gambar 2. 2 Alur Proses WTP.....	11
Gambar 2. 3 Alur Proses External Water Treatment	11
Gambar 2. 4 Clarifier Tank.....	14
Gambar 2. 5 Sistem Pengukuran.....	18
Gambar 2. 6 Sensor PH.....	19
Gambar 2. 7 Sensor Suhu Ds18B20.....	20
Gambar 2. 8 Arduino Uno	21
Gambar 2. 9 Tampilan Arduino IDE	22
Gambar 2. 10 LCD I2C.....	23
Gambar 2. 12 Modul SD Card	24
Gambar 2. 11 Modul RTC Ds3231	25
Gambar 3. 1 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	27
Gambar 4. 1 Metode Perancangan Alat	28
Gambar 4. 2 Library Sensor Suhu.....	33
Gambar 4. 3 Library LCD I2C.....	35
Gambar 4. 4 Library Modul RTC	37
Gambar 4. 5 Hasil Rangkaian Elektronika.....	40
Gambar 4. 6 Rangkaian Elemen Sistem Monitoring	41
Gambar 4. 7 Sketsa Rencana Pemasangan Alat.....	42
Gambar 4. 8 Desain Gambar Dudukan & Kupingan box sensor	43
Gambar 4. 9 Proses Pembuatan dudukan dan kupingan box sensor	43
Gambar 4. 10 Desain dudukan sensor pH dan proses pembuatan dudukan.....	44
Gambar 4. 11 Hasil pemasangan Sensor pH.....	45
Gambar 4. 12 Hasil pemasangan Sensor Suhu	45
Gambar 4. 13 Hasil Pemasangan Box Mikrokontroller	46
Gambar 4. 14 Hasil Pemasangan Box LCD.....	46
Gambar 4. 15 Tampilan pada SD Card	47
Gambar 4. 16 Tampilan LCD I2C	47
Gambar 4. 17 Grafik Analisa Tingkat Akurasi Sensor pH	51
Gambar 4. 18 Larutan Standarisasi pH	52
Gambar 4. 19 Aplikasi Arduinodroid	52
Gambar 4. 20 Sosialisasi Alat Monitoring pH.....	54
Gambar 4. 21 Jawaban Kuisisioner Poin 1	56
Gambar 4. 22 Jawaban Kuisisioner Poin 2	56
Gambar 4. 23 Jawaban Kuisisioner Poin 3	57
Gambar 4. 24 Jawaban Kuisisioner Poin 4.....	57

Daftar Tabel

Tabel 1. 1 Keserumpunan Penelitian	5
Tabel 2. 1 Fungsi kaki-kaki Modul SD Card	24
Tabel 4. 1 Kebutuhan Alat	29
Tabel 4. 2 Kebutuhan Bahan	30
Tabel 4. 3 Pin Output Modul Sensor pH.....	41
Tabel 4. 4 Sensor Suhu	41
Tabel 4. 5 Modul RTC	41
Tabel 4. 6 Modul SD Card	42
Tabel 4. 7 Contoh pengumpulan data dalam 1 menit.....	48
Tabel 4. 8 Contoh Pengumpulan data per-jam.....	49
Tabel 4. 9 Kumpulan data nilai pH periode 8 – 19 Maret 2023.....	50
Tabel 4. 10 Daftar Responden	54
Tabel 4. 11 Kategori Jawaban.....	55
Tabel 4. 12 Kebutuhan Biaya Alat Monitoring.....	59
Tabel 4. 13 Kelebihan dan kekurangan alat monitoring sensor pH dengan pH meter.....	61