PROYEK AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL OTOMATIS KUALITAS AIR BERBASIS ESP32 DAN ANDROID APP

Jenjang Diploma
Gelar Akademik Ahli Madya (A.Md.)

Disusun Oleh :

MOCH. YUSUF SAPUTRA
NIM : 1822000002

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LISTRIK
FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

2024

PROYEK AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL OTOMATIS KUALITAS AIR BERBASIS ESP32 DAN ANDROID APP

Jenjang Diploma Terapan
Gelar Akademik Ahli Madya (A.Md.)

Disusun Oleh :

Moch. Yusuf Saputra
NIM. 1822000002

Pembimbing :

Gezaq Abror, S.ST., M.T
NPP. 20820.18.0786

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LISTRIK
FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

2024

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL OTOMATIS KUALITAS AIR BERBASIS ESP32 DAN ANDROID APP

The Final Project

Disusun Oleh :

MOCH. YUSUF SAPUTRA

NIM. 1822000002

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Akademik Ahli Madya (A.Md.) pada Program Studi Teknologi Listrik di Universitas 17 Agustus 1945

Surabaya, 20 Mei 2024

Persetujuan,

Pembimbing,	Penguji,
Gezaq Aoror, S.ST., M.T	Totok Dewantoro, ST., MT
NPP. 20820.18.0786	NPP. 20820.6.0728

Dimas Aditya P. W., S.ST., M.Tr.T

NPP. 20820.19.0818

Mengetahui,

Kaprodi Teknologi Listrik

Totok Dewantoro, ST., MT

NPP. 20820.6.0728

UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Moch. Yusuf Saputra
NBI	: 1822000002
Fakultas	: Vokasi
Program Studi	: Teknologi Listrik
Jenis Karya	: Tugas Akhir/~~Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Makalah~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, Saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya ***Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Nonexclusive Royalty-Free Right),*** atas karya saya yang berjudul :

"RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL OTOMATIS KUALITAS AIR BERBASIS ESP32 DAN ANDROID APP"

Dengan ***Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Nonexclusive Royalty-Free Right),*** Badan Perpustakaan 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformat, mengolah dalam bentuk pangkatan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum nama saya sebagai penulis.

Dibuat di	: Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal	: 20 Mei 2024

Yang Menyatakan,



(Moch. Yusuf Saputra)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Moch. Yusuf Saputra
NIM	: 1822000002
Program Studi	: Teknologi Listrik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Proyek Akhir saya yang berjusul **"RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL OTOMATIS KUALITAS AIR BERBASIS ESP32 DAN ANDROID APP"** adalah hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipulikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Surabaya, 20 Mei 2024



Moch. Yusuf Saputra

NIM. 1822000002

KATA PENGANTAR

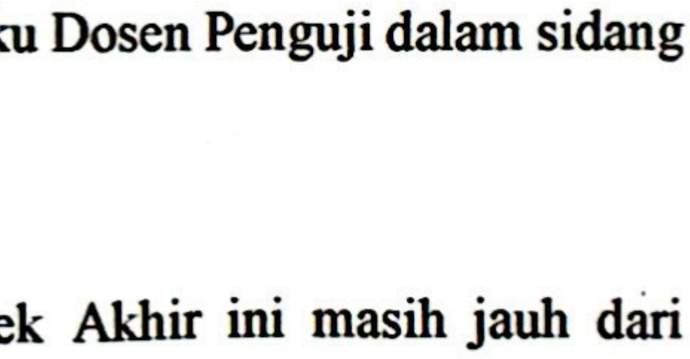
Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir tentang "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Otomatis Kualitas Air Berbasis ESP32 dan Android App". Proyek Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Ahli Madya (A.Md).

Dalam terselesaikannya Proyek Akhir ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu secara moral maupun materi, yakni:

1. Bapak Totok Dewantoro., ST., MT. selaku Kaprodi Teknologi Listrik Fakultas Vokasi Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan selaku Dosen Penguji dalam sidang Proyek Akhir;
2. Bapak Gezaq Abror, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang berkenan memberikan bimbingan, semangat, motivasi, saran, dan pengetahuan baru pada penulis;
3. Bapak Dimas Aditya P.W, S.ST., M.Tr.T selaku Dosen Penguji dalam sidang Proyek Akhir.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Proyek Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, maka saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kemajuan penulisan Proyek Akhir yang lebih baik. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 20 Mei 2024



Moch. Yusuf Saputra
NIM. 1822000002

ABSTRAK

Di era teknologi yang telah berkembang sangat pesat. manfaatnya pun semakin dapat dirasakan. Selain dapat membantu dan mempersingkat pekerjaan manusia, kemajuan teknologi juga sangat bermanfaat bagi pelaku usaha. Tidak terkecuali usaha budidaya ikan. Budidaya ikan mujair yang dialokasikan di kolam memerlukan pemeliharaan yang baik meliputi pengukuran parameter kadar garam, pH, kekeruhan air dan suhu secara berkala. Berdasarkan isu-isu yang telah disebutkan maka penulis merealisasikan sistem kontrol dan monitoring otomatis berbasis mikrokontroller ESP32 pada kolam ikan mujair yang dapat memantau parameter kadar garam (TDS), pH, suhu, kekeruhan (TDS) air melalui aplikasi *Blynk* pada *smartphone* Android. Syarat air dapat dikatakan berkualitas diantaranya adalah suhu 27-30°C, pH (6-9) dan TDS (<1000 ppm). Alat ini dapat membantu pekerjaan pengusaha budidaya ikan mujair menjadi lebih efisien dan juga ramah lingkungan. Dalam penelitian kali ini digunakan sensor suhu DS18B20, sensor pH, sensor kekeruhan dan sensor TDS DFRobot. Selain itu, alat dalam penelitian ini juga dapat mendeteksi kekeruhan dan nilai pH air yang tidak sesuai, alat akan secara otomatis memompa cairan pH untuk mengstabilkan nilai pH, membuang air keruh dan mengalirkan air bersih pada kolam. Adanya alat ini diharapkan ikan yang di hasilkan akan lebih sehat dan berkualitas sehingga dapat bernilai jual yang tinggi. Berdasarkan hasil pengujian alat, telah didapat rata-rata persentase keberhasilan seluruh penggunaan yakni sebesar 98.47%. Penggunaan protokol ESP-NOW pada penelitian kali ini berhasil mendapatkan persentase keberhasilan keseluruhan sebesar 100%.

Kata kunci : Budidaya ikan, sensor kualitas air, ESP-NOW.

ABSTRACT

In this era of technology that has developed very rapidly. the benefits can be felt even more. Apart from being able to help and shorten human work, technological advances are also very beneficial for business people. Fish farming is no exception. Cultivating tilapia fish allocated to ponds requires good maintenance, including regular measurements of salt content, pH, water turbidity and temperature parameters. Based on the issues that have been mentioned, the author realized an automatic control and monitoring system based on an ESP32 microcontroller in a tilapia fish pond which can monitor the parameters of salt content (TDS), pH, temperature, turbidity (TDS) of water via the Blynk application on an Android smartphone. Requirements for water that can be said to be quality include a temperature of 27-30°C, pH (6-9) and TDS (<1000 ppm). This tool can help the work of tilapia fish cultivation entrepreneurs to be more efficient and also environmentally friendly. In this research, the DS18B20 temperature sensor, pH sensor, turbidity sensor and DFRobot TDS sensor were used. Apart from that, the tool in this research can also detect turbidity and inappropriate pH values in water. The tool will automatically pump pH fluid to stabilize the pH value, remove turbid water and channel clean water into the pool. With this tool, it is hoped that the fish produced will be healthier and of better quality so that it can have a high selling value. Based on the results of tool testing, an The average percentage of success throughout use was obtained, namely 98.47%. Using the ESP-NOW protocol in this research succeeded in obtaining an overall success percentage of 100%.

***Keywords**: Fish farming, water quality sensors, ESP-NOW.*

ABSTRACT

In this era of technology that has developed very rapidly. the benefits can be felt even more. Apart from being able to help and shorten human work, technological advances are also very beneficial for business people. Fish farming is no exception. Cultivating tilapia fish allocated to ponds requires good maintenance, including regular measurements of salt content, pH, water turbidity and temperature parameters. Based on the issues that have been mentioned, the author realized an automatic control and monitoring system based on an ESP32 microcontroller in a tilapia fish pond which can monitor the parameters of salt content (TDS), pH, temperature, turbidity (TDS) of water via the Blynk application on an Android smartphone. Requirements for water that can be said to be quality include a temperature of 27-30°C, pH (6-9) and TDS (<1000 ppm). This tool can help the work of tilapia fish cultivation entrepreneurs to be more efficient and also environmentally friendly. In this research, the DS18B20 temperature sensor, pH sensor, turbidity sensor and DFRobot TDS sensor were used. Apart from that, the tool in this research can also detect turbidity and inappropriate pH values in water. The tool will automatically pump pH fluid to stabilize the pH value, remove turbid water and channel clean water into the pool. With this tool, it is hoped that the fish produced will be healthier and of better quality so that it can have a high selling value. Based on the results of tool testing, an The average percentage of success throughout use was obtained, namely 98.47%. Using the ESP-NOW protocol in this research succeeded in obtaining an overall success percentage of 100%.

***Keywords**: Fish farming, water quality sensors, ESP-NOW.*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL 1
LEMBAR PENGESAHAN ii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN iv
KATA PENGANTAR v
ABSTRAK vi
ABSTRACT vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Tujuan dan Manfaat 1
1.3 Rumusan Masalah 2
1.4 Batasan Masalah 2
1.5 Metodologi 3
1.5.1 Persiapan Penelitian 3
1.5.2 Pengumpulan Data 3
1.5.3 Pengolahan Data 3
1.5.4 Uji Coba 4
1.5.5 Analisa Data 4
1.6 Sistematika Penulisan 4
BAB II REFERENSI PUSTAKA 5
2.1 Teori Dasar 5
2.1.1 Budidaya Ikan Mujair 5
2.1.2 ESP32 DEVKIT VI 6
2.1.3 ESP-NOW 6
2.1.4 Buck Converter LM2569 7
2.1.5 Adaptor 12V 3A 7
2.1.6 Relay 5V 8

2.1.7 Motor Pompa 12V 8
2.1.8 LCD 16X2 I2C 9
2.1.9 Sensor Suhu DS18B20 10
2.1.10 Sensor pH 10
2.1.11 Sensor Kekeruhan 11
2.1.12 Sensor TDS / Kadar Garam 12
2.2 Penelitian Terkait 12
BAB III RANCANG BANGUN 14
3.1 *Block* Diagram Sistem 14
3.2 Flowchart Sistem 16
3.3 Cara Kerja Sistem 20
3.4 Komponen Penunjang Sistem 21
3.5 *Wiring* Diagram *Node* 1&2 dan *Gateway* 22
3.6 Perancangan Sistem 24
3.6.1 Hasil Perancangan PCB Node 1 dan 2 24
3.6.2 Hasil Perancangan Sistem PCB *Gateway* 28
3.7 Perancangan Mekanik 31
3.8 Perancangan Pemrograman Mikrokontroller dan IoT 31
BAB IV DATA DAN ANALISA 33
4.1 Data Parameter 33
4.2 Data Karakteristik 33
4.3 Data Spesifikasi Peralatan 35
4.3.1 Multimeter Winner YX-360TRN 36
4.3.2 Digital pH meter pH-02 36
4.3.3 Digital TDS & EC meter EZ-1 36
4.3.4 Termometer 36
4.4 Data Hasil Pengujian 37
4.4.1 Analisa dan Pengambilan Data Pembacaan Sensor 37
4.4.2 Analisa dan Pengambilan Data Jaringan Komunikasi IoT 55
4.4.3 Pengujian Keseluruhan pada Kolam Ikan Mujair 63
4.5 Analisa 65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 66

5.1 Kesimpulan 66
5.2 Saran 66
DAFTAR PUSAKA 67
LAMPIRAN 69
BIOGRAFI 89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Budidaya Ikan Mujair 5
Gambar 2. 2 ESP32 DEVKIT V1 6
Gambar 2. 3 ESP-NOW 6
Gambar 2. 4 Buck Converter LM 2569 7
Gambar 2. 5 Adaptor 12V 3A 7
Gambar 2. 6 Relay 5V 8
Gambar 2. 7 Motor Pompa 12 VDC 9
Gambar 2. 8 LCD 16X2 12C 9
Gambar 2. 9 Sensor Suhu DS18B20 10
Gambar 2. 10 Sensor pH 11
Gambar 2. 11 Sensor *Turbidity* / Kekeruhan 11
Gambar 2. 12 Sensor TDS / Kadar Garam 12
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem Keseluruhan 14
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem *Node* 1 ke *Gateway* 15
Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem *Node* 2 ke *Gateway* 15
Gambar 3. 4 Blok Diagram Sistem *Gateway* to Output 16
Gambar 3. 5 *Flowchart* Diagram *Node* 17
Gambar 3. 6 *Flowchart Gateway* 18
Gambar 3. 7 *Flowchart* Blynk IoT 19
Gambar 3. 8 *Wiring* Diagram *Node* 1 dan 2 23
Gambar 3. 9 Wiring Diagram *Gateway* Sistem 23
Gambar 3. 10 Perancangan *Schematic* PCB 24
Gambar 3. 11 Hasil Perancangan *Board* PCB Tampak Atas 25
Gambar 3. 12 Hasil Perancangan *Board* PCB Tampak Bawah 26
Gambar 3. 13 Tampilan 3D PCB *Node* 27
Gambar 3. 14 Tampilan PCB *Node* 1 dan *Node* 2 27
Gambar 3. 15 Hasil Perancangan Schematic PCB *Gateway* 28
Gambar 3. 16 Hasil Perancangan *Board* PCB *Gateway* Tampak Atas 29
Gambar 3. 17 Hasil Perancangan *Board* PCB *Gateway* Tampak Bawah 30
Gambar 3. 18 Tampilan 3D *Board* PCB *Gateway* 30

Gambar 3. 19 Hasil Desain PCB *Gateway* 31
Gambar 3. 20 Topologi Jaringan IoT 32
Gambar 4. 1 Grafik Persentase *Error* Sensor Suhu 39
Gambar 4. 2 Grafik Pembacaan Sensor Suhu dan Suhu Aktual 39
Gambar 4. 3 Pengambilan Data Sensor TDS dengan *Buffer Solution* 500 ppm .. 40
Gambar 4. 4 Grafik Persentase *Error* Sensor TDS 41
Gambar 4. 5 Grafik Pembacaan Sensor TDS dan *Buffer Solution* 500 ppm..... 42
Gambar 4. 6 Pengambilan Data Sensor pH dengan *Buffer Solution* pH 4.01 42
Gambar 4. 7 Grafik Regresi Linier ADC terhadap pH *Buffer* 43
Gambar 4. 8 Grafik Persentase *Error* Sensor pH 4.01 45
Gambar 4. 9 Grafik Pembacaan Sensor pH terhadap *Buffer Solution* pH 4.01. .. 46
Gambar 4. 10 Grafik Persentase *Error* Sensor pH 6.86..... 47
Gambar 4. 11 Grafik Pembacaan Sensor pH terhadap *Buffer Solution* pH 6.86 . 48
Gambar 4. 12 Grafik Persentase *Error* Sensor pH 10.01..... 49
Gambar 4. 13 Grafik Pembacaan Sensor pH terhadap *Buffer Solution* pH 10.01 50
Gambar 4. 14 Pengujian Sensor *Turbidity* dengan *Turbidity Solution* 100 NTU 51
Gambar 4. 15 Grafik Regresi Linier ADC terhadap *Turbidity Buffer* 52
Gambar 4. 16 Grafik Persentase *Error* Sensor *Turbidity* 100 NTU 53
Gambar 4. 17 Grafik Pembacaan Sensor *Turbidity* Terhadap *Turbidity Solution* 100 NTU 54
Gambar 4. 18 Tampilan Serial Monitor Node 1 Saat Uji Coba Protokol ESP-NOW 55
Gambar 4. 19 Tampilan Serial Monitor Proses Parsing Data Sensor 56
Gambar 4. 20 Tampilan Serial Monitor *Node* 2 Saat Uji Coba Protokol ESP-NOW 58
Gambar 4. 21 Hasil Pengujian *Interface Node* 1..... 61
Gambar 4. 22 Hasil Pengujian *Interface Node* 2..... 63
Gambar 4. 23 Pengujian Keseluruhan pada Kolam Ikan Mujair 64

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Komponen Penunjang 22

Tabel 4. 1 Data Karakteristik Nilai pH, Motor pompa pH-*up* dan pH-*down* 34

Tabel 4. 2 Data Karakteristik Nilai Kekeruhan, Motor Pembuangan dan Pengisian..... 35

Tabel 4. 3 Hasil Pengambilan Data Sensor Suhu DS18B20..... 38

Tabel 4. 4 Hasil Persentase *Error* Sensor Suhu DS18B20 38

Tabel 4.5 Hasil Pengambilan Data Sensor TDS 40

Tabel 4.6 Hasil Persentase *Error* Sensor TDS..... 41

Tabel 4.7 Nilai ADC terhadap pH Buffer 43

Tabel 4.8 Hasil Pengambilan Data Sensor pH 4.01 44

Tabel 4.9 Hasil Persentase *Error* Sensor pH 4.01 45

Tabel 4.10 Hasil Pengambilan Data Sensor pH 6.86..... 46

Tabel 4.11 Hasil Persentase *Error* Sensor pH 6.86 47

Tabel 4.12 Hasil Pengambilan Data Sensor pH 10.01 48

Tabel 4.13 Hasil Persentase *Error* Sensor pH 10.01 49

Tabel 4. 14 Hasil Persentase *Error* Total Sensor pH..... 50

Tabel 4. 15 Nilai ADC terhadap *Turbidity Buffer*..... 51

Tabel 4.16 Hasil Pengambilan Data Sensor *Turbidity* 100 NTU..... 52

Tabel 4. 17 Hasil Persentase *Error* Sensor *Turbidity* 53

Tabel 4. 18 Perhitungan Persentase *Error* Kalibrasi Sensor..... 54

Tabel 4. 19 Parsing Data Sensor 56

Tabel 4.20 Data Uji Coba Protokol ESP-NOW *Node* 1 Menuju *Gateway*..... 57

Tabel 4. 21 Data Uji Coba Protokol ESP-NOW *Node* 2 Menuju *Gateway*..... 59

Tabel 4. 22 Data Pengujian *Interface* Aplikasi Blynk IoT *Node* 1 60

Tabel 4. 23 Data Pengujian *Interface* Aplikasi Blynk IoT *Node* 2 62

Tabel 4. 24 Tabel Pengujian Keseluruhan pada Kolam Ikan Mujair..... 64

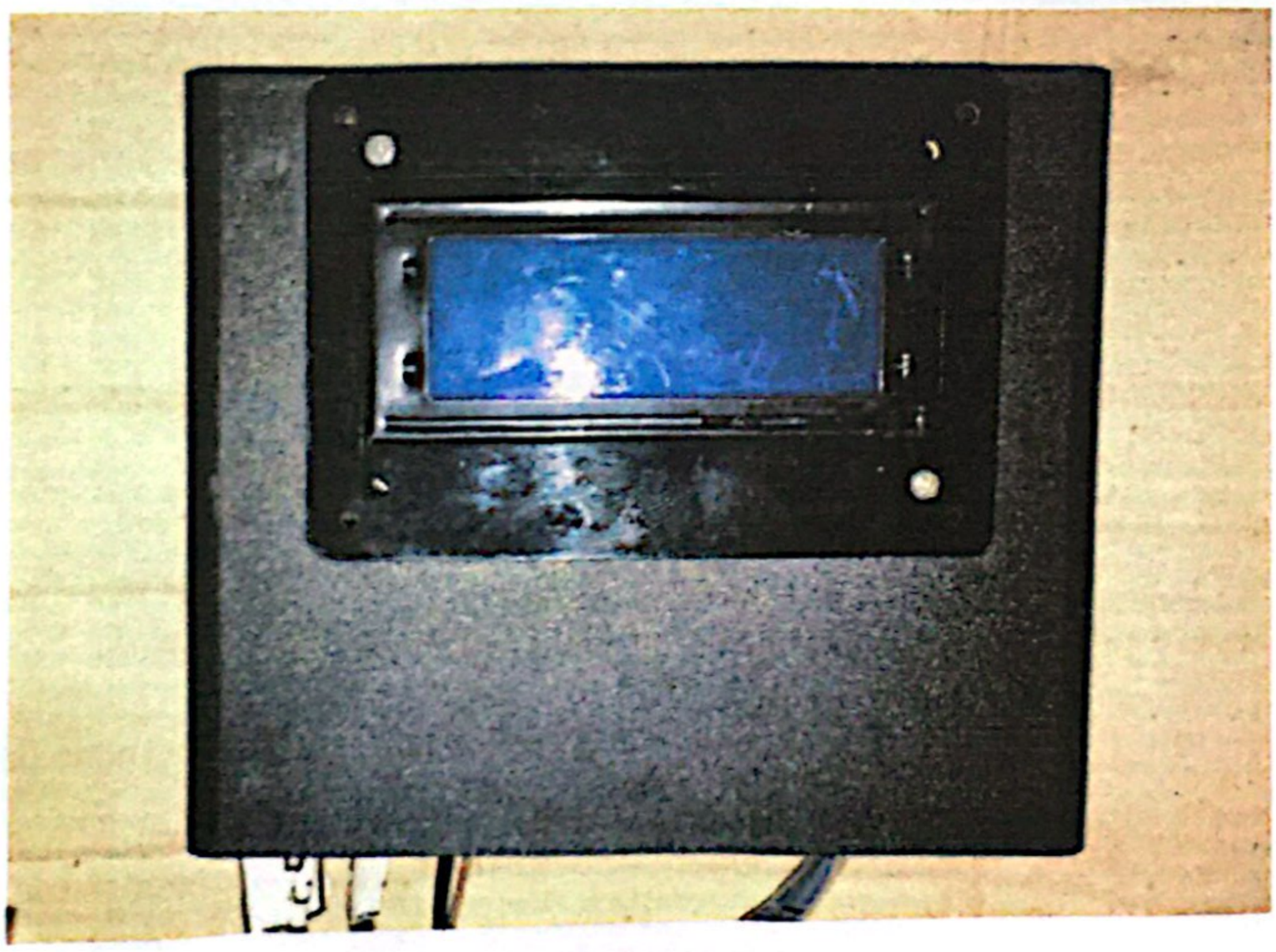
LAMPIRAN

1. Tampilan Alat
2. Spesifikasi sensor Turbidity
3. Spesifikasi sensor pH
4. Spesifikasi sensor suhu
5. Spesifikasi sensor TDS
6. Spesifikasi motor pompa
7. Spesifikasi dan *Software* ESP32 Devkit v1

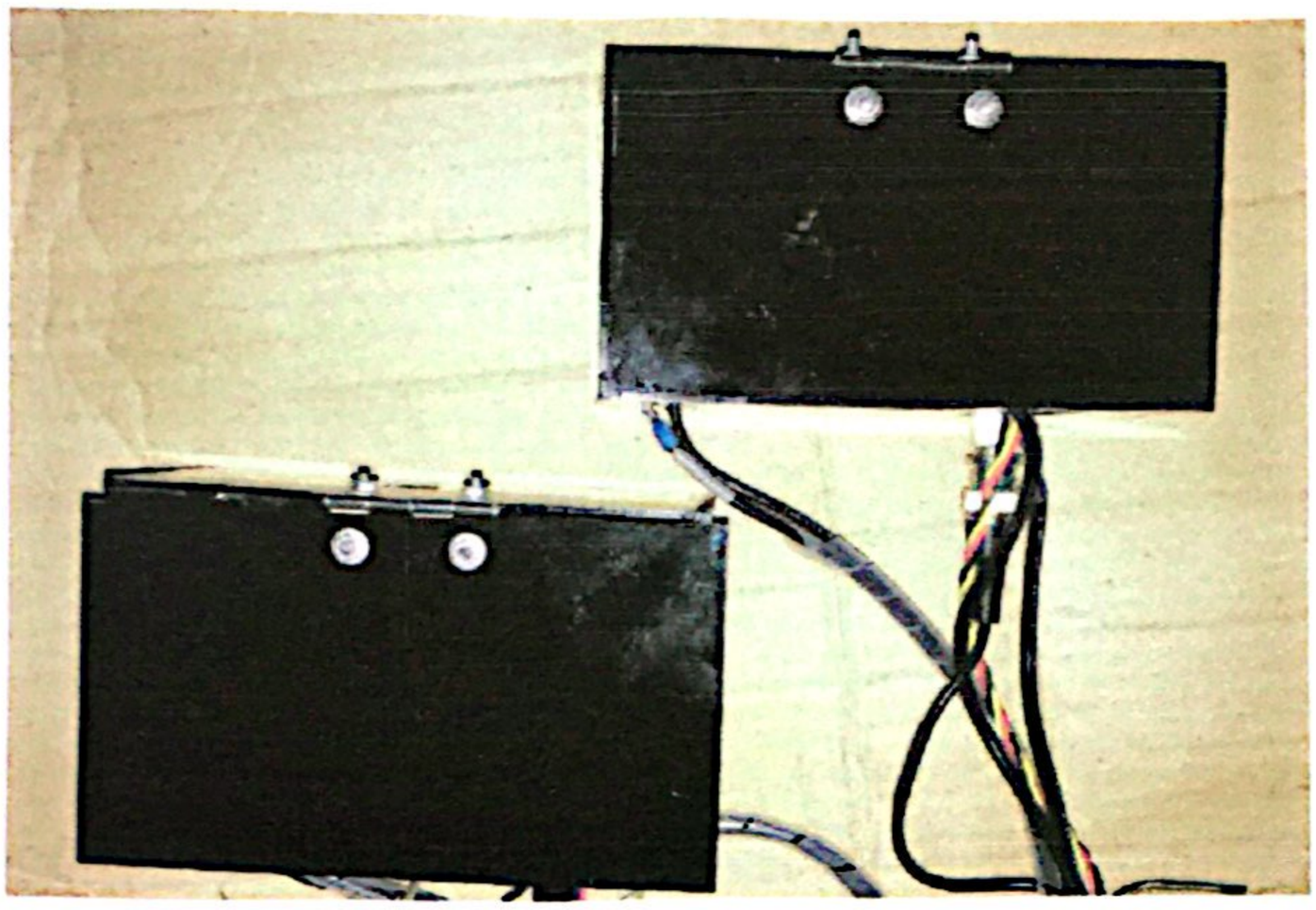
Lampiran 1

Tampilan Alat

a. Tampilan Gateway



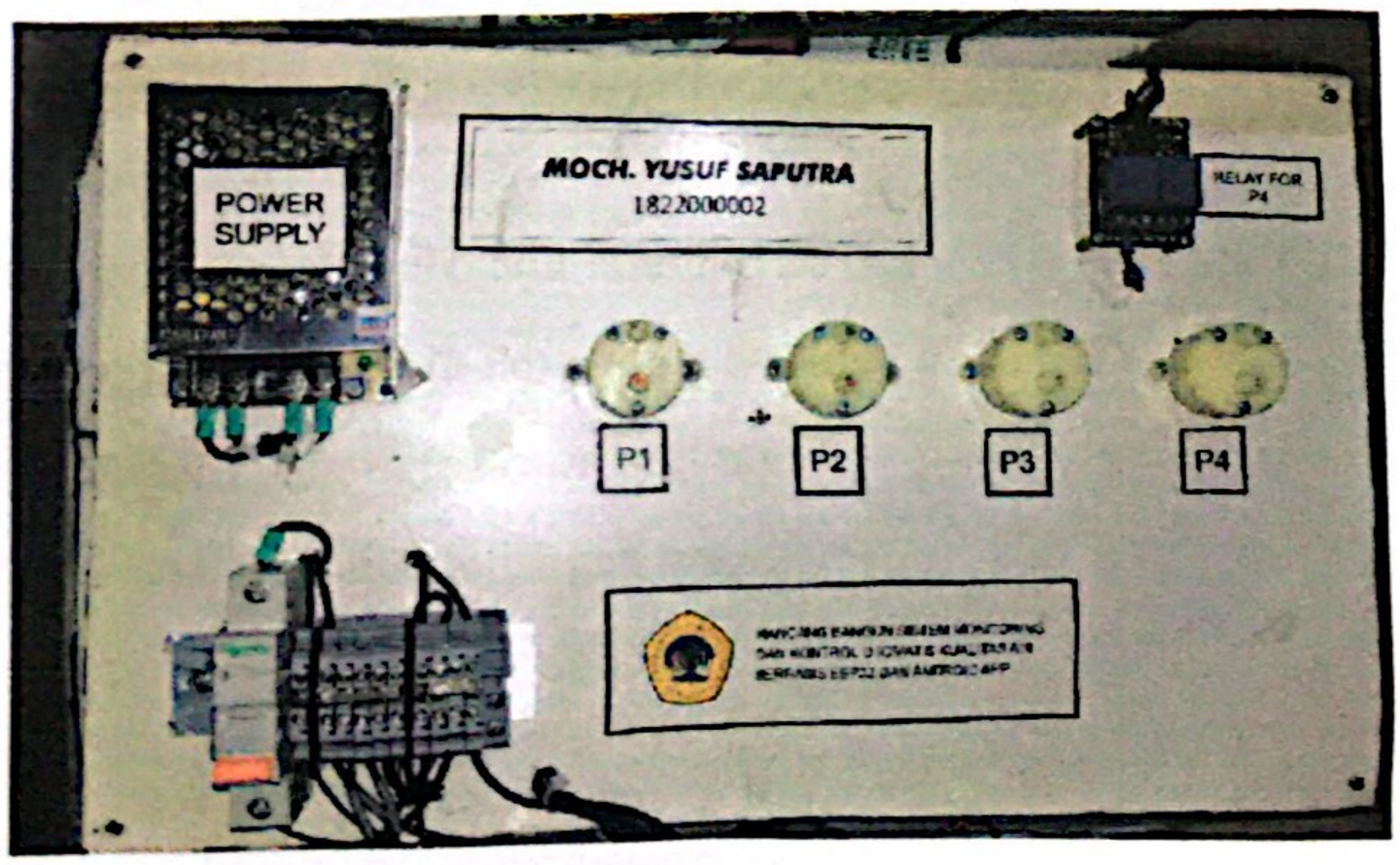
c. Tampilan bagian luar *Node* 1 dan *Node* 2



d. Tampilan bagian dalam *Node* 1 dan *Node* 2



e. Papan Kontrol Motor Pompa DC 12V



Lampiran 2

Spesifikasi sensor Turbidity :

- Tegangan operasional : 5V DC
- Operasi saat ini : 40 Ma (MAX)
- Waktu respon : <500ms
- Resistansi isolasi : 100M (min)
- Metode keluaran :
  - *Output* analog : 0-4 . 5V
  - Keluaran digital : sinyal level tinggi / rendah (dapat disesuaikan nilai ambang batas dengan menyesuaikan potensiometer)
- Suhu operasional : 5 ℃~90 ℃
- Suhu penyimpanan : - 10 ℃~90 ℃
- Berat : 30g

Dimensi adaptor : 38mm * 28mm * 10mm/ 1.5inci * 1.1inci *0.4 inci.

Lampiran 3

Spesifikasi sensor pH :

- Tegangan operasional : 5V DC
- Kisaran konsentrasi yang dapat dideteksi: PH0-14
- Kisaran Suhu deteksi: 0-80 ℃
- Waktu respons: 5s
- Waktu penetapan: 60s
- Daya komponen: 0.5W
- Suhu kerja: -10 ~ 50 ℃ (suhu nominal 20 ℃)
- Kelembaban: 95% RH (kelembaban nominal 65% RH)
- Ukuran Modul: 42mm x 32mm x 20mm
- Output: keluaran sinyal tegangan analog
- Dilengkapidengan 4 lubang dudukan M3

Lampiran 4

Spesifikasi sensor suhu :

- Power supply : 3V – 5.5 V
- Konsumsi arus : 1 mA
- Range suhu : -55 sampai 1250C
- Akurasi : ±0.5%
- Resolusi : 9 – 12 bit
- Waktu konversi : < 750 ms

Lampiran 5

Spesifikasi sensor TDS :

- Tegangan Input: 3.3 ~ 5.5V
- Tegangan Output: 0 ~ 2.3V
- Arus Kerja: 3 ~ 6mA
- Pengukuran TDS: 0 ~ 1000ppm
- Akurasi: ± 10% F.S. (25°C)
- Dimensi Modul: 42 x 32 mm
- Pajang Probe 83 cm
- Tipe Output: Tegangan Analog

Lampiran 6

Pada dasarnya. pompa mengubah energi mekanik motor menjadi energi aliran fluida. Energi yang diterima oleh fluida akan digunakan untuk menaikkan tekanan dan mengatasi tahanan – tahanan yang terdapat pada saluran yang dilalui. Pada penelitian ini. digunakan motor pompa 12V DC yang bertujuan untuk mengeluarkan sejumlah air untuk menstabilkan suhu. TDS. pH dan kekeruhan dalam sebuah ekosistem kolam.

Lampiran 7

ESP32 sudah terintegrasi antena .RF balun . *power amplifier* . *low-noise amplifier*. *filter* dan *modul power management* .

Beberapa *software* yang digunakan untuk pemrograman ESP 32 meliputi :

- Arduino IDE
- Espressif IoT Development Framework

ESP32 Devkit v1 hadir dengan *chip serial-to-usb on board* yang memungkinkanpemrograman dan membuka UART modul ESP32. Driver mungkin diperlukan tergantung pada apa sistemnya *(mac* atau *windows*) dan dapat diunduh dari halaman dokumentasi resmi espressif .

Lampiran 8

Program ESP32 pada Proyek Akhir ini terdiri dari beberapa program yang ditulis melalui *software* Arduino IDE yakni sebagai berikut

- Program ESP32 Node 1

```
#include <esp_now.h>
#include <WiFi.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <EEPROM.h>
#include "GravityTDS.h"

#define DS182B0SensorPin 33
#define TdsSensorPin 34
#define turbidiSensorPin 35
#define phSensorPin 36

#define Serial2_TX 12
#define Serial2_RX 36

#define EEPROM_SIZE 512

GravityTDS gravityTds;

float temperature = 25;
float sensorValue;
unsigned long prev_sendToGateway = 0;

OneWire oneWire(DS182B0SensorPin);
DallasTemperature sensorSuhu(&oneWire);
```