



**PROTOTIPE SISTEM PENGENDALIAN SUHU, PEMANTAUAN PH  
DAN KETINGGIAN AIR KOLAM IKAN LELE  
BERBASIS NODE MCU ESP8266**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan pada  
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi  
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi  
Universitas Diponegoro**

**Oleh :**

**Muhammad Yusuf Maulana Sandy Afrizal**

**NIM.40040318650060**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI SEKOLAH VOKASI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**TUGAS AKHIR**  
**PROTOTIPE SISTEM PENGENDALIAN SUHU, PEMANTAUAN PH**  
**DAN KETINGGIAN AIR KOLAM IKAN LELE**  
**BERBASIS NODE MCU ESP8266**

Diajukan Oleh :  
Muhammad Yusuf Maulana Sandy Afrizal  
NIM.40040318650060

Telah dilakukan pembimbingan dan dinyatakan layak untuk mengikuti ujian tugas akhir di Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing,



**Arkhan Subari, S.T,M.Kom**

NIP. 197710012001121002

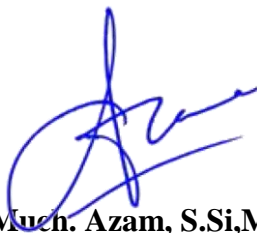
Tanggal : 10 November 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi

Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro



**Much. Azam, S.Si,M.Si**

NIP. 196903211994031007

Tanggal : 10 November 2022

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**  
**PROTOTIPE SISTEM PENGENDALIAN SUHU, PEMANTAUAN PH**  
**DAN KETINGGIAN AIR KOLAM IKAN LELE**  
**BERBASIS NODE MCU ESP8266**

Diajukan Oleh :

Muhammad Yusuf Maulana Sandy Afrizal

NIM.40040318650060

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji

Pada Tanggal 30 November 2022

Tim Penguji,  
Pembimbing

**Arkhan Subari, S.T, M.Kom**

NIP. 197710012001121002

Penguji I

Penguji II

**Drs. Eko Ariyanto, MT**  
NIP. 196004051986021001

**Dr. Jatmiko Endro Siseno, MSi**  
NIP. 197211211998021001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi  
Departemen Teknologi Industri  
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

**Much. Azam, M.Si**  
NIP. 196903211994031007

## **SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

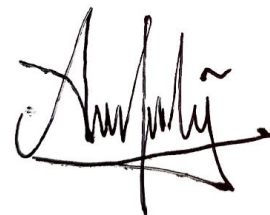
Nama : Muhammad Yusuf Maulana Sandy Afrizal  
NIM : 40040318650060  
Program Studi : S.Tr. Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi  
UNDIP  
Judul Tugas Akhir : Prototipe Sistem Pengendalian Suhu, Pemantauan pH  
Dan Ketinggian Air Kolam Ikan Lele Berbasis Node MCU  
ESP8266

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ini ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 27 Oktober 2022

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Yusuf

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Subhanahuwata'ala, yang telah memberikan nikmat dan karunia pada makhluk-Nya serta memberi bimbingan, petunjuk, pertolongan dan kesehatan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Prototipe Sistem Pengendalian Suhu, Pemantauan pH Dan Ketinggian Air Kolam Ikan Lele Berbasis Node MCU ESP8266” dan diajukan guna memenuhi persyaratan mencapai derajat pendidikan tingkat Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri Fakultas Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro, Semarang.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa laporan ini tidak dapat disusun tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak- pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof Dr. Ir. Budiyo, M.Si selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
2. Bapak Much.Azam,M.Si, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
3. Bapak Arkhan Subari,S.T,M.Kom, selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan tugas akhir.
4. Seluruh staff pengajar Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
5. Keluarga besar Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi angkatan 2018.
6. Teman - teman UKM Resimen Mahasiswa Satuan 901/PD Universitas Diponegoro yang telah berkontribusi dalam membantu pembuatan alat.

6. Dan seluruh pihak yang telah banyak memberikan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna di karenakan keterbatasan ilmu, pengalaman dan kemampuan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun dari pembaca akan menjadi masukan yang sangat berharga bagi Penulis. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, 12 Agustus  
2022

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir .....	3
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	3
1.5 Pembatasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Tugas Akhir.....	4
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Node MCU.....	6
2.3 Sensor Suhu DS18B20 .....	7
2.4 Sensor PH .....	7
2.5 Sensor Ultrasonic HC- SR04 .....	8
2.6 Relay 5V .....	9
2.7 Pompa Air 12V .....	9
2.8 Internet of Things .....	10
2.9 Kodular .....	11

2.10	Firestore Realtime Database.....	11
<b>BAB III METODE</b> .....		<b>12</b>
3.1	Blok Diagram.....	12
3.2	Gambar 3D.....	13
3.3	Spesifikasi dan Fitur .....	13
3.4	Teknik Pabrikasi .....	14
3.4.1.	Hardware .....	14
3.4.2.	Software.....	16
3.4.3.	Elektrikal .....	35
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA</b> .....		<b>36</b>
4.1	Peralatan Yang Digunakan .....	36
4.2	Prosedur Pengukuran dan Pengujian .....	36
4.3	Kalibrasi Sensor.....	36
4.4	Pengujian Kinerja Alat .....	39
4.5	Pengujian Kondisi.....	40
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		<b>41</b>
5.1	Kesimpulan .....	41
5.2	Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		<b>43</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....		<b>44</b>
Lampiran 1 Source Code Nodemcu Esp8266 .....		44
Lampiran 2 Dokumentasi .....		49
Lampiran 3 Datasheet .....		50



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Node MCU .....	6
Gambar 2. 2 DS18B20 & Probe Waterproof .....	7
Gambar 2. 3 sensor PH.....	7
Gambar 2. 4 Relay.....	9
Gambar 2. 5 Pompa Air 12v .....	9
Gambar 2. 6 Ilustrasi IOT .....	10
Gambar 2. 7 Tampilan Kodular .....	11
Gambar 2. 8 Antarmuka Firebase Secara Real-Time.....	11
Gambar 3. 1 Diagram Blok .....	12
Gambar 3. 2 3D Prototype .....	13
Gambar 3. 3 Tatakan Kolam .....	14
Gambar 3. 4 Kolam Ikan Lele.....	15
Gambar 3. 5 Bak Penampung Air .....	15
Gambar 3. 6 Flowchart Sistem.....	16
Gambar 3. 7 Flowchart Website .....	18
Gambar 3. 8 Pembuatan Aplikasi.....	24
Gambar 3. 9 Aplikasi Android .....	25
Gambar 3. 10 Tampilan Awal Kodular.....	25
Gambar 3. 11 Tampilan Login .....	26
Gambar 3. 12 Tampilan Pemberian Nama Project.....	26
Gambar 3. 13 Tampilan Pengisian Data .....	27
Gambar 3. 14 Tampilan Layar Project Baru .....	27
Gambar 3. 15 Pembuatan desain opening .....	28
Gambar 3. 16 Pembuatan Desain Layar Utama .....	28
Gambar 3. 17 Puzzle Block.....	29
Gambar 3. 18 Tampilan pada Handphone.....	29
Gambar 3. 19 Test Barcode.....	30
Gambar 3. 20 Export Apk .....	30
Gambar 3. 21 Hasil Instalasi .....	30
Gambar 3. 22 Tampilan Awal Firebase .....	31

Gambar 3. 23 Pilih Lokasi .....	31
Gambar 3. 24 Tampilan Awal Project.....	32
Gambar 3. 25 Langkah Pembuatan Link dan Token .....	32
Gambar 3. 26 Link Realtime Database .....	33
Gambar 3. 27 Langkah Mendapatkan Token.....	33
Gambar 3. 28 Token Realtime Database.....	34
Gambar 3. 29 Merubah Rules Jangka Waktu.....	34
Gambar 3. 30 Rangkaian Wiring Sistem .....	35
Gambar 4. 1 Grafik Kalibrasi Sensor Ultrasonic .....	37
Gambar 4. 2 Grafik Kalibrasi Sensor Suhu.....	38
Gambar 4. 3 Grafik Kalibrasi Sensor pH.....	39
Gambar Lampiran 1 Design 3D (Solidwork).....	49
Gambar Lampiran 2 Alat Bentuk Jadi .....	49
Gambar Lampiran 3 DataSheet Sensor pH .....	50
Gambar Lampiran 4 DataSheet Termometer DS18B20 .....	51
Gambar Lampiran 5 Datasheet Ultrasonic HC-SR04 .....	52
Gambar Lampiran 6 DataSheet Relay 2 Channel .....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka .....	5
Tabel 2. 2 Spesifikasi Node MCU .....	6
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Suhu .....	7
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor PH .....	8
Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor Ultrasonik .....	8
Tabel 2. 6 Spesifikasi Relay .....	9
Tabel 2. 7 Spesifikasi Pompa .....	10
Table 4. 1 Alat Kalibrasi .....	36
Table 4. 2 Data Sensor Ultrasonik Kolam .....	37
Table 4. 3 Data Sensor Suhu .....	38
Table 4. 4 Data Sensor pH .....	38
Table 4. 5 Data Pengujian Kinerja Alat .....	39

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan membuat prototipe sistem pengendalian suhu dan pemantauan pH air pada kolam ikan. Kolam ikan membutuhkan pengontrolan suhu dan pemantauan air agar ikan dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan panen yang bagus, akan tetapi tidak efektif apabila harus datang ketempat hanya untuk sekedar pemantauan air secara rutin. Maka dari itu, dilakukan pembuatan alat pengendali suhu dan pemantauan air melalui aplikasi agar mudah dipantau, dikontrol dan efektif. Sistem pengendalian temperatur dilakukan dengan metode kontrol “*On* dan *Off* “ agar dapat mempertahankan nilai suhu dibawah 30°C. Monitoring sistem dilakukan dengan aplikasi android yang terhubung melalui web firebase. Pengukuran suhu pada penelitian ini menggunakan sensor DS18B20 & Probe Waterproof. Pemantauan pH pada penelitian ini menggunakan sensor pH 2.0 .Monitoring juga dapat dilakukan secara langsung dengan serial monitor menggunakan kabel USB 2.0 melalui *port* COM dengan mikrokontroler Node MCU ESP8266 sebagai kontroler utamanya. Pengujian dilakukan dengan menambahkan air panas pada air kolam, kemudian sensor suhu mendeteksi suhu diatas 30°C maka valve pembuangan terbuka hingga air pada kolam tersisa 30%, diakhiri dengan membuka valve pengisian hingga 70% dan alat mati. Hasil pengujian kalibrasi sensor suhu menunjukkan nilai rata-rata error sebesar 0,043% dan sensor pH sebesar 0,046%..

***Kata Kunci:*** *sensor, sistem control suhu, sistem monitoring, mikrokontroler.*

## **ABSTRACT**

*This study aims to make a prototype of a temperature control system and water monitoring in fish ponds. Fish ponds require temperature control and water monitoring so that fish can grow well and produce good harvests, but they are not effective if they have to come to a place just for routine water monitoring. Therefore, it is necessary to manufacture a temperature controller and water monitoring device through an application so that it is easy to monitor, control and be effective. The temperature control system is carried out using the "On and Off" control method in order to maintain the temperature value below 30°C. System monitoring is carried out with an android application that is connected via the firebase web. The temperature measurement in this study uses the DS18B20 sensor & Waterproof Probe. Monitoring the pH in this study using a pH 2.0 sensor. Monitoring can also be done directly with a serial monitor using a USB 2.0 cable via the COM port with the Node MCU ESP8266 microcontroller as the main controller. The test is done by adding hot water to the pool water, then the temperature sensor detects a temperature above 30°C then the drain valve opens until the water in the pool remains 30%, ends by opening the filling valve up to 70% and the tool turns off. The results of the temperature sensor calibration test show an average error value of 0.043% and a pH sensor of 0.046%.*

**Keywords:** *sensor, sistem control suhu, sistem monitoring, mikrokontroler.*