

**PENERAPAN TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS*
UNTUK *MONITORING* DAN *CONTROLLING*
PADA PETERNAKAN IKAN NILA
DI DESA JANTI KLATEN**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Informatika
Fakultas Sains Teknologi dan Kesehatan
Universitas Sahid Surakarta



Disusun oleh:

**MUHAMMAD RIZQI RIFANDI
NIM. 2021061019**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS, TEKNOLOGI, DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS SAHID SURAKARTA
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

PENERAPAN TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS* UNTUK *MONITORING* DAN *CONTROLLING* PADA PETERNAKAN IKAN NILA DI DESA JANTI KLATEN

Disusun oleh:

MUHAMMAD RIZQI RIFANDI

NIM. 2021061019

Tugas Akhir ini Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan dewan penguji

Tugas Akhir Program Studi Informatika Universitas Sahid Surakarta

pada hari: Senin tanggal 27 Juli 2026

Pembimbing I

Diyah Ruswanti, S.Kom., M.Kom.

NIDN. 0027018101

Pembimbing II

Firdhaus Hari Saputro Al Haris, ST, M.Eng

NIDN. 0614068201

Mengentahui,

Kepala Program Studi Informatika



Diyah Ruswanti, S.Kom., M.Kom.

NIDN. 0027018101

LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS* UNTUK *MONITORING* DAN *CONTROLLING* PADA PETERNAKAN IKAN NILA DI DESA JANTI KLATEN

Disusun oleh:

MUHAMMAD RIZQI RIFANDI

NIM. 2021061019

Tugas Akhir ini Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan dewan penguji

Tugas Akhir Program Studi Informatika Universitas Sahid Surakarta

pada hari: Senin tanggal 27 Juli 2026

Dewan Penguji

1. Penguji 1 Diyah Ruswanti, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0027018101
2. Penguji 1 Firdhaus Hari Saputro Al Haris, ST, M.Eng.
NIDN. 0614068201
3. Penguji 1 Ir. Dahlan Susilo, M.Kom.
NIDN. 0614016701

Mengetahui,

Kepala Program Studi Informatika

Dekan


Diyah Ruswanti, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0027018101


Apt. Ahwan, S.Farm., M.Sc.
NIDN. 0614068201

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Saya mahasiswa Program Studi Informatika Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan Universitas Sahid Surakarta, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Rizqi Rifandi

NIM : 2021061019

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir/Skripsi berjudul: “Penerapan Teknologi *Internet of Things* Untuk *Monitoring* Dan *Controlling* Pada Peternakan Ikan Nila Di Desa Janti Klaten” adalah benar-benar karya yang saya susun sendiri. Apabila kemudian terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan/karya orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas, termasuk pencabutan gelar yang telah saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, dan apabila di kemudian hari terbukti melakukan kebohongan, maka saya sanggup menanggung segala konsekuensinya.

Surakarta, 27 Juli 2026

Yang Menyatakan



Muhammad Rizqi Rifandi

NIM. 2021061019

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Sahid Surakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rizqi Rifandi
NIM : 2021061019
Program Studi : Informatika
Fakultas : Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sahid Surakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul:

“Penerapan Teknologi *Internet of Things* Untuk *Monitoring* Dan *Controlling* Pada Peternakan Ikan Nila Di Desa Janti Klaten”

Beserta instrumen/desain/perangkat (jika ada), berhak menyimpan, mengalihkan bentuk, mengalihmediakan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, serta mempublikasikan karya ilmiah saya selama mencantumkan nama saya sebagai penulis (*author*) dan pembimbing sebagai *co-author* atau pencipta, serta sebagai pemilik hak cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, secara sadar, tanpa paksaan dari pihak mana pun.

Surakarta, 27 Juli 2026

Yang Membuat Pernyataan,



Muhammad Rizqi Rifandi

NIM. 2021061019

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah: 6)



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan kasih-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Penerapan Teknologi *Internet of Things* Untuk *Monitoring* dan *Controlling* Pada Peternakan Ikan Nila di Desa Janti, Klaten” dengan baik. Terimakasih juga disampaikan atas segala bentuk bantuan, dukungan, semangat, dan doa dari berbagai pihak selama pelaksanaan tugas akhir:

1. Dr. Ibu Sri Huning Anwariningsih, S.T., M.Kom., selaku Rektor Universitas Sahid Surakarta.
2. Bapak Apt. Ahwan, S.Farm., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Sains, Teknologi, dan Kesehatan Universitas Sahid Surakarta.
3. Diyah Ruswanti, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Sahid Surakarta dan Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Firdhaus Hari Saputro Al Haris, ST., M.Eng, selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Ir. Dahlan Susilo, M.Kom., selaku Dosen Penguji III.
6. Bapak Sutarno, S.Pi., selaku Koordinator Loka PBI Janti yang telah memberikan tempat dan waktu untuk pelaksanaan penelitian.
7. Bapak dan Ibu, kedua orang tua saya, selalu mendukung penuh dan membantu dalam penyusunan tugas akhir.
8. Yurika Oktafiawa yang selalu menemani saya dalam setiap proses dan perjalanan saya.

Segala bentuk kritik dan saran sangat diharapkan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir ini, sehingga dapat memberikan manfaat dan wawasan tambahan bagi pembaca.

Surakarta, 26 Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	
KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.4.1. Tujuan Tugas Akhir	5
1.4.2. Manfaat Penelitian	5
1.5. Metode Penelitian.....	6
1.5.1. Metode Pengumpulan Data	6
1.5.2. Metode Prototyping.....	6
1.6. Sistem Penulisan Laporan	7
BAB II LANDASAN TEORI.....	9
2.1. Tinjauan Pustaka	9

2.2.	Kerangka Pemikiran.....	13
2.2.1.	Analisis Kebutuhan	14
2.2.2.	Desain Prototype	14
2.2.3.	Pembuatan Prototype	14
2.2.4.	Pengujian Prototype	14
2.2.5.	Evaluasi Prototype	14
2.2.6.	Perbaikan Prototype	15
2.3.	Teori Pendukung	15
2.3.1.	<i>Internet of Things</i>	15
2.3.2.	Ikan Nila.....	15
2.3.3.	ESP32.....	16
2.3.4.	Sensor pH.....	17
2.3.5.	Sensor Suhu.....	17
2.3.6.	Sensor Turbidity.....	18
2.3.7.	Sensor Ultrasonik.....	19
2.3.8.	LCD 16x2.....	19
2.3.9.	Modul ADS1115	20
2.3.10.	PCB Double Layer	20
2.3.11.	Kabel Jumper	21
2.3.12.	Kabel USB	22
2.3.13.	Kabel Power DC 12V.....	22
2.3.14.	Buzzer Active.....	23
2.3.15.	Pompa Air Mini DC 12V	23
2.3.16.	Parameter Aturan Sensor.....	24
2.3.17.	Relay	24

2.3.18.	Arduino IDE	25
2.3.19.	Telegram	26
2.3.20.	Diagram Alir	26
2.4.	Pengujian Sistem.....	27
2.4.1.	Pengujian Sensor.....	27
2.4.2.	Pengujian Akurasi	28
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM		29
3.1.	Analisis Alat.....	29
3.1.1.	Analisis Sistem Yang Berjalan Saat Ini	29
3.1.2.	Analisis Kelemahan Sistem.....	31
3.1.3.	Analisis Sistem Yang Baru	32
3.2.	Spesifikasi Peralatan dan Bahan	34
3.2.1.	Spesifikasi Alat dan Bahan	34
3.2.2.	Spesifikasi Perangkat Keras	35
3.2.3.	Spesifikasi Perangkat Lunak	36
3.3.	Perancangan Sistem	36
3.3.1.	Diagram Alir Sistem	36
3.3.2.	Blok Diagram Sistem	37
3.4.	Rencana Pengujian	37
3.4.1.	Pengujian Hardware dan Sensor	37
3.4.2.	Rencana Pengujian Sensor Suhu	37
3.4.3.	Rencana Pengujian Sensor pH	38
3.4.4.	Rencana Pengujian Sensor Turbidity	38
3.4.5.	Rencana Pengujian Sensor Ultrasonik	38
3.4.6.	Rencana Pengujian LCD	38

3.4.7.	Rencana Pengujian Telegram.....	38
3.4.8.	Rencana Pengujian Google Spreadsheet.....	38
3.4.9.	Rencana Pengujian Relay.....	39
3.4.10.	Rencana Pengujian Keseluruhan Sistem.....	39
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM		40
4.1.	Implementasi Alat	40
4.1.1.	Implementasi Perangkat	40
4.1.2.	Implementasi ESP32	43
4.1.3.	Implementasi Sensor pH	43
4.1.4.	Implementasi Sensor Suhu DS18B20	44
4.1.5.	Implementasi Sensor Turbidity	45
4.1.6.	Implementasi Sensor Ultrasonik HC-SR04	46
4.1.7.	Implementasi LCD 16x2	47
4.1.8.	Implementasi Relay dan Pompa Air	48
4.1.9.	Implementasi Keseluruhan Sistem	49
4.1.10.	Implementasi Pengkabelan Sistem.....	51
4.2.	Implementasi Perangkat Lunak.....	52
4.2.1.	Implementasi <i>Library</i> dan Konfigurasi Sistem	53
4.2.2.	Implementasi Fungsi Pembacaan Sensor	55
4.2.2.	Implementasi Penentuan Status Air	56
4.2.3.	Implementasi Tampilan LCD.....	56
4.2.4.	Implementasi Pengiriman Data ke Google Spreadsheet	57
4.2.5.	Implementasi Notifikasi Telegram.....	58
4.2.6.	Implementasi FreeRTOS.....	59
4.2.7.	Implementasi Fungsi Setup	60

4.2.8. Implementasi Fungsi Loop.....	62
4.2.9. Implementasi Fungsi Pompa.....	63
4.2.10. Implementasi Google Apps Script	63
4.3. Implementasi Antarmuka (User Interface).....	64
4.3.1. Implementasi Tampilan LCD.....	65
4.3.2. Implementasi Antarmuka Telegram.....	66
4.3.3. Implementasi Google Spreadsheet.....	67
4.4. Pengujian Sistem.....	68
4.4.1. Pengujian Sensor pH.....	69
4.4.2. Pengujian Sensor Suhu.....	71
4.4.3. Pengujian Sensor Turbidity.....	72
4.4.4. Pengujian Sensor Ultrasonik.....	74
4.4.5. Pengujian Tampilan LCD	75
4.4.6. Pengujian Google Spreadsheet.....	78
4.4.7. Pengujian Telegram	78
4.4.8. Pengujian Relay dan Pompa.....	80
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	81
5.1. Simpulan	81
5.2. Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....	83
LAMPIRAN.....	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Aturan Sensor (Kukuh Setyadjit & Ahmad Ridho'i, 2021) .	24
Tabel 2.2 Simbol Diagram Alir	27
Tabel 3.1 Kelemahan Sistem	32
Tabel 3.2 Tabel Spesifikasi Alat dan Bahan	35
Tabel 3.3 Spesifikasi Perangkat Keras	35
Tabel 3.4 Spesifikasi Smartphone	36
Tabel 3.5 Spesifikasi Perangkat Lunak	36
Tabel 4. 1 Tabel Komponen Beserta Fungsinya	42
Tabel 4. 2 Konfigurasi Pin ESP32	50
Tabel 4. 3 Library yang digunakan pada program sistem	53
Tabel 4. 4 Tabel Hasil Pengujian Hardware	68
Tabel 4. 5 Tabel Interpretasi MAPE (Miswan dkk., 2024)	69
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Sensor pH	69
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Sensor Suhu	71
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Sensor Kekeruhan	73
Tabel 4. 9 Turbdity Menampilkan dan Menyimpan Nilai Ke Google Sheet	73
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik	74
Tabel 4. 11 Pengujian LCD	76
Tabel 4. 12 Pengujian Google Spreadsheet	78
Tabel 4. 13 Google Spreadsheet Menyimpan Data dan Sesuai Interval 30 detik .	78
Tabel 4. 14 Pengujian Telegram	79
Tabel 4. 15 Pengujian Relay	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Metode Prototype (Balqis Fallahnda, 2023)	7
Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran	13
Gambar 2.2 Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) (Azhari dkk., n.d.)	16
Gambar 2.3 Mikrokontroler ESP32 (Putra & Aisuwarya, 2022)	16
Gambar 2.4 Sensor pH-4502C (Putra & Aisuwarya, 2022)	17
Gambar 2.5 Sensor Suhu DS1820 (Jeprianto & Rohmah, 2021)	18
Gambar 2.6 Sensor Turbidity SEN-0189 (Giawa dkk., 2022)	18
Gambar 2.7 Sensor Ultrasonik HC-SR04 (Putra & Aisuwarya, 2022)	19
Gambar 2.8 Layar LCD 16x2 (Setiawan dkk., 2024)	20
Gambar 2. 9 Module ADS1115 (Isaac, 2026)	20
Gambar 2. 10 PCB Double Layer (Raftech PCB, 2026)	21
Gambar 2.11 Kabel Jumper (Putra & Aisuwarya, 2022)	21
Gambar 2.12 Kabel USB-A to USB-C (Putra & Aisuwarya, 2022)	22
Gambar 2.13 Power Supply DC 12V (Putra & Aisuwarya, 2022)	22
Gambar 2. 14 Buzzer Active (Elga Aris Prastyo, 2025)	23
Gambar 2.15 Pompa Air Mini DC 12V	24
Gambar 2.16 Relay	25
Gambar 2.17 Perangkat Lunak Arduino IDE (Erintafifah, 2021)	25
Gambar 2.18 Aplikasi Telegram (Dewantara & Sulistiyowati, 2022)	26
Gambar 3.1 Diagram Alir Sistem Lama	30
Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem Baru	33
Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem	37
Gambar 4. 1 Foto Rangkaian Perangkat Monitoring dan Controlling Ikan Nila ..	42
Gambar 4. 2 Foto Komponen ESP32 yang digunakan	43
Gambar 4. 3 Komponen Sensor pH	44
Gambar 4. 4 Komponen Sensor Suhu DS18B2	45
Gambar 4. 5 Komponen Sensor Turbidity	46

Gambar 4. 6 Sensor Ultrasonik	47
Gambar 4. 7 LCD 12x6 yang digunakan	47
Gambar 4. 8 Komponen Relay dan Pompa Dc 12V	48
Gambar 4. 9 Gambar Perkabelan Alat	49
Gambar 4. 10 Implementasi Sistem pada Kolam Ikan Nila.....	51
Gambar 4. 11 Library Sistem hingga Konfigurasi Telegram	54
Gambar 4. 12 Penentuan Pin ESP32 dan ADS	54
Gambar 4. 13 Kalibrasi Sensor dan Inisialisasi Objek.....	54
Gambar 4. 14 Variable Global Fungsi Baca Status dan Data Sensor.....	55
Gambar 4. 15 Fungsi Baca Sensor pH	55
Gambar 4. 16 Fungsi Baca Sensor Turbidity	55
Gambar 4. 17 Fungsi Baca Sensor Ultrasonik	56
Gambar 4. 18 Fungsi Tentukan Status Air	56
Gambar 4. 19 Fungsi Tampil Layar LCD Utama.....	56
Gambar 4. 20 Fungsi Tampil LCD Layar A (pH dan Suhu)	57
Gambar 4. 21 Fungsi Tampil LCD Layar B (Jarak dan Turbidity)	57
Gambar 4. 22 Fungsi Tampil LCD Layar A (pH dan Suhu)	57
Gambar 4. 23 Fungsi Persiapan Pengiriman Data ke Google Spreadsheet.....	58
Gambar 4. 24 Fungsi Kirim Data Ke Google Spreadsheet	58
Gambar 4. 25 Fungsi Kirim Pesan Telegram	58
Gambar 4. 26 Fungsi Kirim Notif Telegram	59
Gambar 4. 27 Tugas 1 Baca Sensor Tiap 100 ms.....	59
Gambar 4. 28 Tugas 2 Ganti Layar Tiap 2 Detik	59
Gambar 4. 29 Tugas 3-4 Update LCD dan Kirim Data Ke Google Sheet	60
Gambar 4. 30 Tugas 5 Cek Perubahan Status Tiap 1 Detik	60
Gambar 4. 31 Fungsi Setup	61
Gambar 4. 32 Lanjutan Fungsi Setup.....	61
Gambar 4. 33 Fungsi Sensor pertama kali	61
Gambar 4. 34 Fungsi Connect Wifi.....	62

Gambar 4. 35 Fungsi Loop dan Pembacaan Taks RTOS	62
Gambar 4. 36 Fungsi kontrol pompa otomatis	63
Gambar 4. 37 Program App Script Untuk Deploy Google Sheet	64
Gambar 4. 38 Lanjutan Program App Script.....	64
Gambar 4. 39 Tampilan Halaman 1 pH dan Suhu.....	65
Gambar 4. 40 Tampilan Halaman 2 Ketinggian Air dan Kekeruhan	65
Gambar 4. 41 Tampilan Halaman 3 Pompa On/Off dan Kondisi Air	66
Gambar 4. 42 Tampilan Telegram Sistem Mulai	66
Gambar 4. 43 Tampilan Peringatan Telegram Saat Kondisi Air Melebihi Batas..	67
Gambar 4. 44 Tampilan Pesan Telegram Pompa Nyala.....	67
Gambar 4. 45 Tampilan Pesan Telegram Pompa Nyala.....	67
Gambar 4. 46 Tampilan Google Spreadsheet hasil monitoring.	68
Gambar 4. 47 Hasil Pengujian Berhasil Menampilkan Nilai Turbidity pada Telegram.....	73
Gambar 4. 48 Sensor Hasil pengujian sensor kekeruhan di air kolam.....	74
Gambar 4. 49 LCD Berhasil Menampilkan Nilai Jarak dan Kekeruhan.....	76
Gambar 4. 50 Hasil Pengujian LCD Berhasil Menampilkan Nilai pH dan Suhu .	76
Gambar 4. 51 LCD Berhasil Menampilkan Status Pompa dan Kualitas Air	77
Gambar 4. 52 LCD Berhasil Menampilkan Proses menghubungkan Wifi	77
Gambar 4. 53 Hasil Pengujian Telegram Menampilkan Startup Sistem Berhasil	79
Gambar 4. 54 Telegram Menampilkan Peringatan Kondisi Air Kotor Berhasil ...	79
Gambar 4. 55 Telegram Menampilkan Pompa Menyala pH Tinggi Berhasil.....	79
Gambar 4. 56 Telegram Menampilkan Pompa Mati pH Ideal Berhasil.....	79
Gambar 4. 57 Hasil Pengujian Pompa Menunjukkan kondisi Air Kotor (pH Tinggi)	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Selesai Penelitian dari Balai Benih Ikan Janti	86
Lampiran 2 Keterangan Permohonan Izin Penelitian Dari Fakultas Sains, Teknologi, Dan Kesehatan Universitas Sahid Surakarta.....	87



ABSTRAK

Keberhasilan budidaya ikan nila sangat ditentukan oleh kualitas air karena berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kesehatan ikan. Di Desa Janti, Kecamatan Polanharjo, Kabupaten Klaten, *monitoring* kualitas air masih dilakukan secara manual sehingga perubahan kondisi air terlambat diketahui dan berpotensi menurunkan produktivitas budidaya. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem *monitoring* dan *controlling* berbasis Internet of Things (IoT) untuk memantau kualitas air kolam budidaya ikan nila secara *real-time*. Sistem juga mengendalikan pompa air secara otomatis berdasarkan nilai sensor untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan kualitas air. Penelitian menggunakan metode prototipe dengan teknik observasi, wawancara, dan studi pustaka. Sistem dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor pH PH-4502C, sensor suhu DS18B20, sensor kekeruhan SEN-0189, dan sensor ultrasonik HC-SR04. Data sensor dikirim ke Google Spreadsheet dan ditampilkan melalui Telegram untuk pemantauan serta notifikasi kepada pengguna. Hasil pengujian menunjukkan sensor pH memiliki akurasi 94,65% (MAPE 5,35%), sensor suhu DS18B20 99,21% (MAPE 0,79%), dan sensor ultrasonik 97,84% (MAPE 2,16%). Sensor kekeruhan juga mampu mengklasifikasikan kondisi air menjadi bersih, normal, dan kotor. Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, sistem mampu melakukan *monitoring* dan *controlling* kualitas air kolam secara *real-time* sehingga membantu pembudidaya menjaga kualitas air.

Kata Kunci: Budidaya ikan nila, ESP32, *Internet of Things* (IoT), Metode prototipe, *Monitoring* kualitas air, Telegram.

ABSTRACT

The success of Nile tilapia farming is highly dependent on water quality, as it significantly affects fish growth and health. In Janti Village, Polanharjo District, Klaten Regency, water quality monitoring is still carried out manually, causing changes in water conditions to be detected late and potentially reducing aquaculture productivity. This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based monitoring and control system for real-time monitoring of water quality in Nile tilapia ponds. The system also automatically controls a water pump based on sensor readings to improve the effectiveness of water quality management. This study employed the prototype method, with data collected through observation, interviews, and literature review. The system was developed using an ESP32 microcontroller integrated with a PH-4502C pH sensor, a DS18B20 temperature sensor, a SEN-0189 turbidity sensor, and an HC-SR04 ultrasonic sensor. Sensor data were transmitted to Google Sheets for storage and displayed through the Telegram application for monitoring and user notifications. The testing results showed that the pH sensor achieved an accuracy of 94.65% with a MAPE value of 5.35%, the DS18B20 temperature sensor achieved an accuracy of 99.21% with a MAPE value of 0.79%, and the ultrasonic sensor achieved an accuracy of 97.84% with a MAPE value of 2.16%. The turbidity sensor was also able to classify water conditions into clean, normal, and dirty categories. Based on the implementation and testing results, the developed system successfully performed real-time water quality monitoring and control, thereby helping Nile tilapia farmers maintain water quality.

Keywords: *Tilapia Farming, ESP32, Internet of Things (IoT), Prototyping Method, Water Quality Monitoring, Telegram.*

