



IMPLEMENTASI IOT UNTUK PEMANTAUAN PH DAN SUHU AIR DALAM ANALISIS PERTUMBUHAN IKAN NILA PADA AKUAPONIK

DHIMAS AGUNG DWIPUTRA



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University;



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Proyek Akhir dengan judul “Implementasi IoT untuk Pemantauan pH dan Suhu Air dalam Analisis Pertumbuhan Ikan Nila pada Akuaponik” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 2026

Dhimas Agung Dwiputra
J0404221011



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University;

ABSTRAK

DHIMAS AGUNG DWIPUTRA. Implementasi IoT untuk Pemantauan pH dan Suhu Air dalam Analisis Pertumbuhan Ikan Nila pada Akuaponik. Dibimbing oleh NUR AZIEZAH.

Kualitas air, terutama pH dan suhu, sangat menentukan keberhasilan budi daya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem akuaponik, sedangkan pemantauan manual berfrekuensi terbatas sehingga kurang responsif terhadap perubahan kondisi air. Penelitian ini merancang sistem *Internet of Things* (IoT) untuk memantau pH dan suhu air secara *real-time*, membandingkan efektivitasnya dengan sistem konvensional, serta menganalisis hubungan kedua parameter terhadap pertumbuhan ikan nila. Sistem dibangun menggunakan ESP32, sensor pH DFRobot v1.1 dan DS18B20, basis data Supabase, notifikasi Telegram, LCD, dan *dashboard* web. Evaluasi kinerja sistem menunjukkan *delay* transmisi data sebesar 7-10 detik dan kemampuan pemulihan koneksi otomatis dalam 20-30 detik. Hasil kalibrasi menunjukkan kedua sensor sangat valid, dan sistem IoT memantau kualitas air lebih kontinu serta, pada kondisi pengamatan ini, menunjukkan capaian pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan kepatuhan kualitas air yang lebih baik daripada sistem konvensional. Sistem ini diharapkan membantu pembudidaya menjaga kestabilan kualitas air untuk mendukung pertumbuhan ikan nila.

Kata kunci : Akuaponik, Ikan Nila, *Internet of Things* (IoT), Kualitas Air.

ABSTRACT

DHIMAS AGUNG DWIPUTRA. Implementation of IoT for Monitoring Water pH and Temperature in the Growth Analysis of Nile Tilapia in an Aquaponic System. Supervised by NUR AZIEZAH.

Water quality, especially pH and temperature, strongly determines the success of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultivation in aquaponic systems, whereas manual monitoring is infrequent and less responsive to changing water conditions. This study designed an Internet of Things (IoT) system to monitor water pH and temperature in real time, to compare its effectiveness with the conventional system, and to analyze their relationship with tilapia growth. The system was built using an ESP32, DFRobot pH v1.1 and DS18B20 sensors, a Supabase database, Telegram notifications, an LCD, and a web dashboard. System performance evaluation showed a data transmission delay of 7-10 seconds and an automatic connection recovery capability within 20-30 seconds. Calibration showed that both sensors were highly valid, and, under the observed conditions, the IoT system provided more continuous water quality monitoring and showed better growth, survival, and water quality compliance than the conventional system. This system is expected to help farmers maintain stable water quality to support Nile tilapia growth.

Keywords: Aquaponics, Internet of Things (IoT), Nile Tilapia, Water Quality.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

IMPLEMENTASI IOT UNTUK PEMANTAUAN PH DAN SUHU AIR DALAM ANALISIS PERTUMBUHAN IKAN NILA PADA AKUAPONIK

DHIMAS AGUNG DWIPUTRA

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University;



Judul Proyek Akhir : Implementasi IoT untuk Pemantauan pH dan Suhu Air dalam Analisis Pertumbuhan Ikan Nila pada Akuaponik
Nama : Dhimas Agung Dwiputra
NIM : J0404221011

Disetujui oleh

Pembimbing :
Nur Aziezhah, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.
NPI 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003





Tanggal Ujian :
3 Agustus 2026

Tanggal Lulus :



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University;



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2025 sampai bulan Mei 2026 ini ialah *Internet of Things* (IoT), dengan judul "Implementasi IoT untuk Pemantauan pH dan Suhu Air dalam Analisis Pertumbuhan Ikan Nila pada Akuaponik".

Terima kasih penulis ucapkan kepada pembimbing, Ibu Nur Aziezah, S.Si., M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh dosen dan staf akademik Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer, Sekolah Vokasi, IPB University, atas ilmu, dukungan, dan fasilitas yang diberikan selama proses perkuliahan dan penelitian. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya hingga tercapainya tahap ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Dhimas Agung Dwiputra



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University;



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sistem Akuaponik	4
2.2 Ikan Nila	4
2.3 <i>Internet of Things</i>	5
2.4 Sensor pH	6
2.5 Sensor Suhu	7
2.6 Regresi Linear	8
2.7 Pertumbuhan Ikan Nila	8
2.8 Penelitian Terdahulu	9
III METODE	12
3.1 Lokasi dan Waktu	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	13
3.4 Prosedur Kerja	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Analisis Masalah	16
4.2 Pengambilan Data Konvensional	16
4.3 Pembuatan Sistem IoT	20
4.4 Kalibrasi Sensor	28
4.5 Data IoT	31
4.6 Pengolahan Data	34
4.7 Interpretasi Data	37
4.8 Evaluasi Kinerja Sistem IoT	40
V SIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Simpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	48
RIWAYAT HIDUP	52



DAFTAR TABEL

1	Penelitian terdahulu	9
2	Bahan penelitian	12
3	Perangkat keras	12
4	Perangkat lunak	13
5	Parameter kualitas air mingguan sistem konvensional	18
6	Pertumbuhan ikan nila mingguan sistem konvensional	19
7	Komponen Rangkaian sistem IoT	22
8	Hasil kalibrasi sensor suhu terhadap termometer digital	29
9	Hasil kalibrasi sensor pH DFRobot v1.1 terhadap larutan <i>buffer</i>	30
10	Parameter kualitas air mingguan sistem IoT	32
11	Pertumbuhan ikan nila mingguan sistem IoT	34
12	Ringkasan perbandingan sistem IoT dan konvensional	37
13	Rencana dan hasil pengujian kinerja sistem IoT	40
14	Hasil uji <i>black box dashboard</i> web AquaPonix Smart System	43

DAFTAR GAMBAR

1	Akuaponik	4
2	Ikan Nila	5
3	<i>Internet of Things</i>	6
4	Modul Sensor pH meter	6
5	Sensor Suhu DS18B20	7
6	Prosedur kerja	15
7	Penebaran bibit ikan nila	16
8	Tren suhu mingguan sistem konvensional	17
9	Tren pH mingguan sistem konvensional	17
10	Pertumbuhan bobot ikan nila sistem konvensional	18
11	SGR dan SR mingguan sistem konvensional	19
12	Gambaran umum alat	20
13	Blok diagram sistem IoT	21
14	Flowchart sistem	21
15	Rangkaian sistem IoT	22
16	Ukuran casing	23
17	Desain casing	23
18	Ukuran wadah pakan	24
19	Desain wadah	24
20	Desain keseluruhan alat	25
21	Tampilan dashboard web	25
22	Notifikasi Telegram	26
23	Rangkaian yang telah disolder	27
24	Rangkaian terpasang pada casing	27
25	Instalasi sistem pada akuaponik	28
26	Keseluruhan alat	28



27	Regresi kalibrasi sensor suhu DS18B20	29
28	Regresi kalibrasi sensor pH	30
29	Tren pH mingguan sistem IoT	31
30	Tren suhu mingguan sistem IoT	32
31	Pertumbuhan bobot ikan nila sistem IoT	33
32	SGR dan SR mingguan sistem IoT	33
33	kode pembacaan dan penggabungan data sensor	34
34	Statistik deskriptif data sensor sebelum dan sesudah pembersihan	35
35	kode agregasi harian dan mingguan	35
36	kode perhitungan SR, SGR, dan FCR	36
37	Hubungan deskriptif kualitas air mingguan terhadap SGR (sistem IoT)	36
38	Perbandingan pertumbuhan bobot kedua sistem	38
39	Perbandingan SR per minggu	38
40	Perbandingan SGR per minggu	39
41	Ringkasan perbandingan metrik utama kedua sistem	40

DAFTAR LAMPIRAN

1	Timeline proyek akhir	49
2	Link hasil data konvensional	49
3	Link hasil data IoT	49
4	Konfigurasi pin	50
5	Dokumentasi kegiatan	51



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University;