

**SISTEM KUALITAS AIR AKUARIUM UNTUK MEMINIMALKAN
RESIKO PENYAKIT PADA BUDIDAYA IKAN KOKI
MENGUNAKAN ESP32**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

RIFKY ALIF RIDHO ADITianto

21.83.0734

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

**SISTEM KUALITAS AIR AKUARIUM UNTUK MEMINIMALKAN
RESIKO PENYAKIT PADA BUDIDAYA IKAN KOKI
MENGUNAKAN ESP32**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

RIFKY ALIF RIDHO ADITianto

21.83.0734

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

SISTEM KUALITAS AIR AKUARIUM UNTUK MEMINIMALKAN RESIKO PENYAKIT PADA BUDIDAYA IKAN KOKI MENGGUNAKAN ESP32

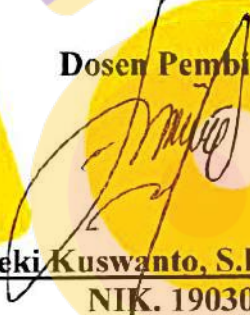
yang disusun dan diajukan oleh

Rifky Alif Ridho Aditianto

21.83.0734

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 9 februari 2025

Dosen Pembimbing,


Jeki Kuswanto, S.kom, M.kom
NIK. 190302456

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

SISTEM KUALITAS AIR AKUARIUM UNTUK MEMINIMALKAN RESIKO PENYAKIT PADA BUDIDAYA IKAN KOKI MENGGUNAKAN ESP32

yang disusun dan diajukan oleh

RIFKY ALIF RIDHO ADITianto

21.83.0734

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 24 Februari 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T.
NIK. 190302452

Eko Pramono, S.Si, M.T
NIK. 190302580

Jeki Kuswanto, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302456

Tanda Tangan

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 24 Februari 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : RIFKY ALIF RIDHO ADITIANTO
NIM : 21.83.0734

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**SISTEM KUALITAS AIR AKUARIUM UNTUK MEMINIMALKAN
RESIKO PENYAKIT PADA BUDIDAYA IKAN KOKI MENGGUNAKAN
ESP32**

Dosen Pembimbing : Jeki Kuswanto, M.Kom.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 9 Februari 2025

Yang Menyatakan,



Rifky alif ridho aditianto

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan hormat, skripsi ini saya persembahkan kepada:

Kedua orang tua tercinta, yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta semangat tanpa batas. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasihat, dan keikhlasan dalam membimbing setiap langkah saya. Keberhasilan ini tidak lepas dari doa dan restu kalian. Semoga ilmu dan usaha ini menjadi ladang keberkahan bagi kita semua.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "SISTEM KUALITAS AIR AKUARIUM UNTUK MEMINIMALKAN RISIKO PENYAKIT PADA BUDIDAYA IKAN KOKI MENGGUNAKAN ESP32". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Teknik Komputer dari Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak, penyusunan skripsi ini tidak akan berjalan dengan lancar. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas segala nikmat dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Prof. Dr. M. Suyanto, M.M., selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Jeki Kuswanto, M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan serta masukan yang sangat berharga selama sesi bimbingan.
4. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat tanpa henti.
5. Teman-teman dan sahabat, yang telah memberikan bantuan, motivasi, serta kebersamaan dalam proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki berbagai kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini dapat lebih bermanfaat bagi semua pihak. Semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang monitoring kualitas air pada budidaya ikan hias.

Yogyakarta, 9 Februari 2025



Penulis

DAFTAR ISI

SISTEM KUALITAS AIR AKUARIUM UNTUK MEMINIMALKAN RESIKO PENYAKIT PADA BUDIDAYA IKAN KOKI MENGGUNAKAN ESP32	1
SISTEM KUALITAS AIR AKUARIUM UNTUK MEMINIMALKAN RESIKO PENYAKIT PADA BUDIDAYA IKAN KOKI MENGGUNAKAN ESP32	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
SISTEM KUALITAS AIR AKUARIUM UNTUK MEMINIMALKAN RESIKO PENYAKIT PADA BUDIDAYA IKAN KOKI MENGGUNAKAN ESP32	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SISTEM KUALITAS AIR AKUARIUM UNTUK MEMINIMALKAN RESIKO PENYAKIT PADA BUDIDAYA IKAN KOKI MENGGUNAKAN ESP32	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH.....	xv
INTISARI	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2

1.4	Tujuan Penelitian.....	3
1.5	Manfaat Penelitian.....	4
1.6	Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		6
2.1	Studi Literatur	6
2.2	Dasar Teori.....	21
2.1.1	Internet of things	21
2.1.2	Arduino IDE.....	22
2.1.3	ESP32.....	23
2.1.4	Sensor Suhu DS18B20.....	25
2.1.5	Sensor PH-4502C.....	26
2.1.6	Relay	27
2.1.7	Water Heater	28
2.1.8	Water Pump	29
2.1.9	LCD I2C.....	30
2.1.10	Fan Cooler 12v.....	31
2.1.11	Ikan koki	32
2.1.12	Servo SG90	33
2.1.13	MQ-135.....	34
2.1.14	Power Supply	35
2.1.15	Aerator	36
2.1.16	Sensor LDR.....	37
2.1.17	Lampu Celup akuarium.....	38
2.1.18	Akuarium	39
2.1.19	Filter Akuarium.....	40

2.1.20 Thingspeak.....	41
2.1.21 Kodular	42
BAB III METODE PENELITIAN	43
3.1 Alur Penelitian.....	43
3.2 Objek Penelitian	44
3.3 Analisis permasalahan.....	45
3.4 Solusi yang diusulkan.....	46
3.5 Analisis kebutuhan dan analisis fungsional pada sistem.....	47
3.5.1 Analisis kebutuhan perangkat keras.....	47
3.5.2 Analisis kebutuhan perangkat lunak	48
3.5.3 Analisis Fungsional.....	49
3.6 Desain Sistem atau Arsitektur Sistem	50
3.6.1 Pengembangan perangkat keras	51
3.7 Metode penelitian.....	53
3.8 Implementasi Perancangan.....	54
3.8.1 Alur Flowchart	54
3.8.2 Monitoring suhu.....	55
3.8.3 Automatisasi Suhu	56
3.8.4 Kontrol waterpump	57
3.8.5 Monitoring PH	58
3.8.6 Monitoring kadar ammonia.....	59
3.8.7 Set waktu servo untuk pakan ikan	60
3.8.8 Automatisasi Sensor LDR.....	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	62
4.1 Implementasi alat dan sistem	62

4.1.1 Pengembangan perangkat keras	62
4.1.2 Pengembangan Program	63
4.1.3 Pembuatan aplikasi mobile	66
4.2 Hasil rancangan	69
4.3 Pengujian sistem.....	71
4.3.1 Pengujian sensor ph4502c.....	71
4.3.2 Pengujian sensor suhu ds18b20	72
4.3.3 Pengujian sensor ammonia.....	74
4.3.4 Pengujian fitur kuras air	75
4.3.5 Pengujian sensor Ldr.....	76
4.3.6 Pengujian fitur set waktu makan ikan.....	78
4.3.7 Pengujian Aplikasi mobile.....	79
4.4 Hasil pengujian.....	80
4.4.1 Analisis Perubahan Parameter Kualitas Air terhadap Ikan Koki.....	82
4.4.2 Analisis Kesalahan Pengukuran.....	86
BAB V PENUTUP	87
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran.....	88
REFERENSI	89
LAMPIRAN.....	92

DAFTAR TABEL

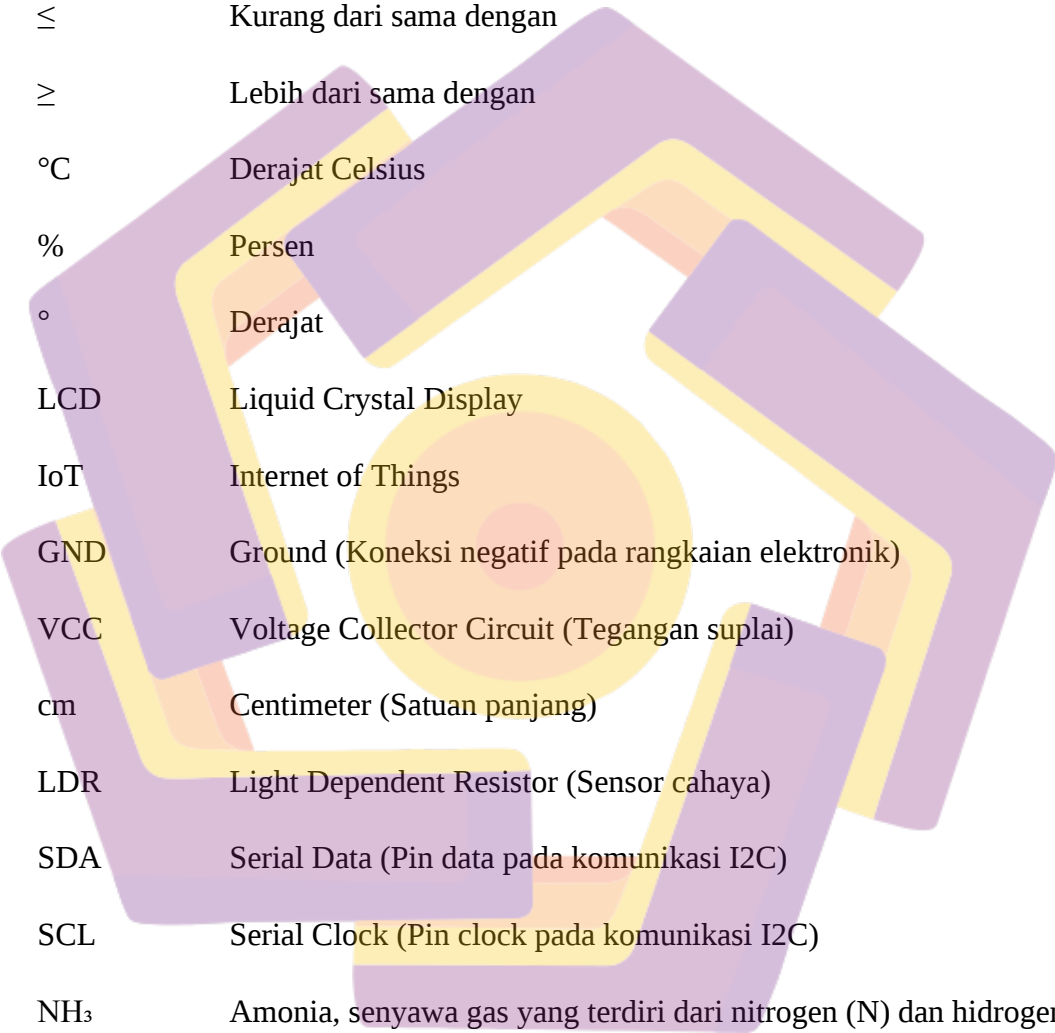
Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian	10
Tabel 2. 2 spesifikasi ESP32.....	23
Tabel 3. 1 Deskripsi masalah	45
Tabel 3. 2 Solusi yang diusulkan	46
Tabel 3. 3 Analisis kebutuhan perangkat keras	47
Tabel 3. 4 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	48
Tabel 3. 5 Analisis fungsional	49
Tabel 3. 6 koneksi pin Input dan Output ESP32-WROOM-32	52
Tabel 3. 7 Parameter rentang nilai Kesehatan ikan koki	53
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sensor DS18B20	73
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor LDR	77
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Fitur Set Waktu Makan Ikan	79
Tabel 4. 4 Analisis Perubahan Parameter	82
Tabel 4. 5 pengambilan data selama 9 hari.....	83
Tabel 4. 6 Tabel Range error	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara Kerja IoT.....	22
Gambar 2. 2 Arduino IDE.....	22
Gambar 2. 3 Pin pada ESP32	24
Gambar 2. 4 Pin module sensor DS18B20	25
Gambar 2. 5 Sensor PH-4502C.....	26
Gambar 2. 6 relay 4 chanel	27
Gambar 2. 7 Water Heater	28
Gambar 2. 8 mini waterpump 12v	29
Gambar 2. 9 LCD 16x2 I2C module.....	30
Gambar 2. 10 Fan cooler 12v.....	31
Gambar 2. 11 Ikan Koki.....	32
Gambar 2. 12 Servo SG90	33
Gambar 2. 13 MQ-135.....	34
Gambar 2. 14 Power Supply	35
Gambar 2. 15 Aerator aquarium	36
Gambar 2. 16 Sensor Ldr/Cahaya.....	37
Gambar 2. 17 Lampu Aquarium	38
Gambar 2. 18 Akuarium akrilik	39
Gambar 2. 19 Filter Air Aquarium	40
Gambar 2. 20 Thingspeak	41
Gambar 2. 21 Kodular.....	42
 Gambar 3. 1 Alur Penelitian	 43
Gambar 3. 2 Obyek penelitian	45
Gambar 3. 3 Desain Skema rangkaian	50
Gambar 3. 4 Alat dan Bahan.....	51
Gambar 3. 5 Alur Flowchart	54
Gambar 3. 6 Alur kerja monitoring suhu	55
Gambar 3. 7 Alur kerja Automatisasi suhu.....	56

Gambar 3. 8 alur kerja kontrol waterpump	57
Gambar 3. 9 Alur kerja monitoring Ph	58
Gambar 3. 10 Alur kerja monitoring sensor MQ-135.....	59
Gambar 3. 11 Alur kerja set waktu servo untuk pakan ikan	60
Gambar 3. 12 Alur kerja automatisasi sensor LDR	61
Gambar 4. 1 Rangkaian alat dan bahan.....	63
Gambar 4. 2 Proses Instalasi Driver ESP-32	63
Gambar 4. 3 Menghubungkan port dengan Board ESP32	63
Gambar 4. 4 Instalasi Library	64
Gambar 4. 5 Proses Penulisan Kode Program	64
Gambar 4. 6 Tahapan Verify/Compile.....	65
Gambar 4. 7 Tahapan Upload Program	65
Gambar 4. 8 Pembuatan desain aplikasi mobile	66
Gambar 4. 9 Pembuatan Sistem Aplikasi Mobile.....	67
Gambar 4. 10 konfigurasi field channel ThingSpeak	67
Gambar 4. 11 Hasil Konfigurasi Thingspeak	68
Gambar 4. 12 Tampilan Aquarium	69
Gambar 4. 13 Tampilan Aplikasi.....	70
Gambar 4. 14 pengujian sensor ph dengan larutan buffer	71
Gambar 4. 15 suhu normal.....	72
Gambar 4. 16 rekayasa suhu	73
Gambar 4. 17 Batas aman kadar Ammonia	74
Gambar 4. 18 Rekayasa menggunakan gas korek api.....	75
Gambar 4. 19 Pengujian fitur kuras air	76
Gambar 4. 20 Pengujian relay.....	77
Gambar 4. 21 alur set waktu makan ikan.....	78
Gambar 4. 22 Tampilan aplikasi mobile.....	80
Gambar 4. 23 Grafik tabel parameter Ph, suhu, ammonia.....	85

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



<	Kurang dari
>	Lebih dari
≤	Kurang dari sama dengan
≥	Lebih dari sama dengan
°C	Derajat Celsius
%	Persen
°	Derajat
LCD	Liquid Crystal Display
IoT	Internet of Things
GND	Ground (Koneksi negatif pada rangkaian elektronik)
VCC	Voltage Collector Circuit (Tegangan suplai)
cm	Centimeter (Satuan panjang)
LDR	Light Dependent Resistor (Sensor cahaya)
SDA	Serial Data (Pin data pada komunikasi I2C)
SCL	Serial Clock (Pin clock pada komunikasi I2C)
NH ₃	Amonia, senyawa gas yang terdiri dari nitrogen (N) dan hidrogen (H), beracun bagi ikan jika kadarnya tinggi dalam lingkungan akuarium.

Kalibrasi	Proses penyesuaian nilai sensor agar akurasiya sesuai dengan standar yang diharapkan.
Amonia (NH_3)	Senyawa gas yang dapat beracun bagi ikan jika terakumulasi dalam jumlah tinggi. Dalam penelitian kadar amonia dipantau menggunakan sensor MQ-135 untuk memastikan lingkungan akuarium tetap aman.
Mortalitas	mortalitas ikan koki berarti jumlah ikan yang mati selama pengujian akibat perubahan kualitas air.

INTISARI

Budidaya ikan koki menghadapi tantangan utama dalam menjaga kualitas air agar tetap optimal, di mana parameter seperti suhu, pH, dan kadar amonia sangat berpengaruh terhadap kesehatan ikan. Ketidakseimbangan parameter ini dapat menyebabkan stres, gangguan pertumbuhan, bahkan kematian ikan, sehingga diperlukan sistem pemantauan kualitas air yang dapat memberikan informasi real-time kepada peternak untuk mengurangi risiko penyakit. Penelitian ini merancang dan mengembangkan sistem monitoring kualitas air berbasis IoT menggunakan mikrokontroler ESP32. Sistem ini terdiri dari sensor DS18B20 untuk suhu, sensor pH-4502C untuk pH, serta sensor MQ-135 untuk mendeteksi kadar amonia di udara sekitar akuarium. Data dari sensor dikirimkan ke platform Thingspeak dan ditampilkan melalui aplikasi yang dikembangkan dengan Kodular. Sistem ini juga memiliki otomatisasi pada sensor DS18B20 untuk mengontrol kipas dan water heater berdasarkan suhu air, serta sensor LDR yang mengatur nyala atau matinya lampu sesuai dengan intensitas cahaya di sekitar akuarium. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan pemantauan parameter kualitas air dengan akurasi yang baik, dan informasi real-time yang diberikan dapat membantu peternak dalam mengambil keputusan yang lebih cepat dan tepat untuk menjaga kondisi akuarium tetap optimal. Sistem ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peternak ikan hias, khususnya ikan koki, dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan budidaya ikan.

Kata kunci: monitoring kualitas air, IoT, ESP32, ikan koki, Thingspeak.

ABSTRACT

Goldfish farming faces significant challenges in maintaining optimal water quality, as parameters such as temperature, pH, and ammonia levels greatly affect fish health. Imbalances in these parameters can cause stress, growth disorders, or even fish mortality, necessitating a water quality monitoring system that provides real-time information to farmers to reduce the risk of diseases. This research designs and develops an IoT-based water quality monitoring system using the ESP32 microcontroller. The system consists of a DS18B20 sensor for temperature, a pH-4502C sensor for pH levels, and an MQ-135 sensor to detect ammonia levels in the air around the aquarium. Data obtained from the sensors is sent to the Thingspeak platform and displayed through an application developed using Kodular. Additionally, the system includes automation in the DS18B20 sensor to control the fan and water heater based on water temperature, as well as an LDR sensor that regulates the turning on and off of lights according to ambient light intensity. Test results indicate that the system can accurately monitor water quality parameters, and the real-time information provided assists farmers in making faster and more precise decisions to maintain optimal aquarium conditions. This system is expected to benefit ornamental fish farmers, particularly goldfish farmers, by enhancing the efficiency and effectiveness of fish farming management.

Keywords: water quality monitoring, IoT, ESP32, goldfish, Thingspeak.