



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**RANCANGAN SISTEM *MONITORING* KADAR PH DAN
SUHU AIR KOLAM RENANG BERBASIS *INTERNET OF
THINGS***

LAPORAN TUGAS AKHIR

ZULFA AULIA ALIFA

41423110083

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025



**RANCANGAN SISTEM *MONITORING* KADAR PH DAN
SUHU AIR KOLAM RENANG BERBASIS *INTERNET OF
THINGS***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Strata Satu (S1)

NAMA : ZULFA AULIA ALIFA

NIM : 41423110083

PEMBIMBING : YULIZA, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Zulfa Aulia Alifa

NIM : 41423110083

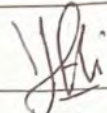
Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

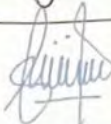
Judul : Rancangan Sistem *Monitoring* Kadar pH dan Suhu Air Kolam
Renang Berbasis *Internet of Things*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

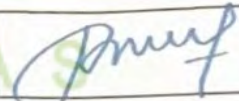
Pembimbing : Yuliza, S.T., M.T.
NUPTK : 2736755656300052

Tanda Tangan


Ketua Penguji : Muhammad Hafizd Ibnu Hajar,
S.T., M.Sc
NUPTK : 1356769670130283



Anggota Penguji : Dian Rusdiyanto, S.T., M.T.
NUPTK : 1636768669130272



Jakarta, 07 Agustus 2025

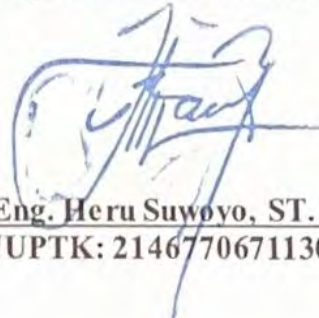
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NUPTK: 6639750651230132



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NUPTK: 2146770671130403

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : **Zulfa Aulia Alifa**

NIM : **41423110083**

Program Studi : **Teknik Elektro**

Judul Tugas Akhir / Tesis

/ Praktek Keinsinyuran :

**RANCANGAN SISTEM MONITORING
KADAR PH DAN SUHU AIR KOLAM
RENANG BERBASIS INTERNET OF
THINGS**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jumat, 15 Agustus 2025** dengan hasil presentase sebesar **26 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

U N I V E R S I T A S

MERCU BUANA

Jakarta, 15 Agustus 2025

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zulfa Aulia Alifa

NIM : 41423110083

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul : Rancangan Sistem *Monitoring* Kadar pH dan Suhu Air Kolam
Renang Berbasis *Internet of Things*

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat dan penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung-jawabkan serta siap menerima sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 23 Juli 2025



Zulfa Aulia Alifa

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merancang sistem monitoring kadar pH dan suhu air kolam renang berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk menjaga kualitas air sesuai standar kesehatan. Kasus di Kolam Renang Gajayana yang memiliki pH jauh di bawah standar menjadi latar belakang pentingnya sistem pemantauan *real-time* yang akurat dan responsif. Sistem ini diharapkan membantu pengelola dalam menentukan tindakan perawatan air agar keamanan dan kenyamanan pengguna tetap terjaga.

Perangkat keras menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor pH, sensor suhu DS18B20, LCD, buzzer, dan koneksi *web server* melalui Firebase. Pembacaan dari sensor pH dan sensor suhu akan memberikan nilai – nilai yang dibaca oleh ESP32 dan ditampilkan pada LCD. Data dikirimkan ke *Firestore Server* melalui internet jaringan *WiFi* dengan menginisialisasi *WiFi SSID*, *WiFi Password*, dan *username*. Kemudian data dikirim ke *website* monitoring secara *real-time* dan notifikasi diberikan melalui *Telegram Bot* jika parameter berada di luar batas aman (pH 7–7,8; suhu 16–40°C) dan menyalakan buzzer.

Uji akurasi menunjukkan sensor pH memiliki sensitivitas 99,96 % dan sensor suhu 99,91%. Hasil pengujian membuktikan sistem mampu memantau pH dan suhu dengan presisi tinggi, respon cepat dengan waktu 0,1 detik, dan alarm notifikasi yang bekerja sesuai kondisi lapangan. Sistem ini efektif digunakan untuk pengelolaan kualitas air kolam renang secara praktis, efisien, dan berkelanjutan.

Kata Kunci: *Buzzer, IoT, LCD, Sensor PH, Sensor Suhu, Telegram, Web Server*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

This research aims to design an Internet of Things (IoT)-based monitoring system for pH levels and water temperature in swimming pools to maintain water quality in accordance with health standards. The case at Gajayana Swimming Pool, which has a pH level far below the standard, highlights the importance of an accurate and responsive real-time monitoring system. The system is expected to assist pool managers in determining proper water treatment actions to ensure user safety and comfort.

The hardware consists of an ESP32 microcontroller, a pH sensor, a DS18B20 temperature sensor, an LCD, a buzzer, and a web server connection via Firebase. Readings from the pH and temperature sensors are processed by the ESP32 and displayed on the LCD. Data is transmitted to the Firebase server over a WiFi network by initializing the WiFi SSID, WiFi password, and username. The data is then sent to the monitoring website in real time, and notifications are delivered through a Telegram Bot if the parameters exceed the safe limits (pH 7–7.8; temperature 16–40°C), while simultaneously activating the buzzer.

Accuracy testing showed that the pH sensor has a sensitivity of 99.96% and the temperature sensor 99.91%. The test results demonstrated that the system is capable of monitoring pH and temperature with high precision, a fast response time of 0.1 seconds, and an alarm notification that functions according to field conditions. This system is effective for practical, efficient, and sustainable swimming pool water quality management.

Keywords: Buzzer, IoT, LCD, PH Sensor, Temperature Sensor, Telegram, Web Server

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan anugerah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini beserta laporan dengan judul “Rancangan Sistem *Monitoring* Kadar pH dan Suhu Air Kolam Renang Berbasis *Internet of Things*”.

Pembuatan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, dukungan moril dan materiil serta bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, dengan hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kehidupan, keselamatan dan kesehatan baik jasmani dan rohani.
2. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan doa dan dukungan selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Saudara I Wayan Muliarta selaku pasangan yang sudah mendukung dan memberikan semangat dalam berbagai hal.
4. Ibu Yuliza, S.T., M.T. selaku pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak Dr. Heru Suwoyo, M.Sc. selaku kaprodi Teknik Elektro.
6. Seluruh dosen S1 Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu kepada penulis dalam setiap mata kuliah yang pernah diajarkan.
7. Teman - teman Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam pengerjaan Tugas Akhir..

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan dengan baik. Akan tetapi, manusia tidak ada yang sempurna, maka mohon maaf jika masih terdapat kesalahan pada saat proses penyelesaian tugas akhir. Penulis memohon maaf atas segala kekurangan tersebut dan tetap membuka pintu terhadap segala saran dan kritik yang bersifat membangun serta menginspirasi bagi penulis.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, institusi pendidikan, dan pihak lainnya. Terima kasih.

Jakarta, 23 Juli 2025



Zulfa Aulia Alifa



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL/COVER.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Kualitas Air Kolam Renang	7
2.2.1 Kadar pH.....	8
2.2.2 Suhu Air.....	8
2.3 <i>Internet of Things</i>	9
2.4 Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	9
2.4.1 ESP32.....	10
2.4.2 Adaptor	11
2.4.3 Sensor pH.....	14
2.4.4 Sensor Suhu.....	15
2.4.5 LCD	16
2.4.6 Buzzer.....	17

BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....	19
3.1 Diagram Blok Sistem.....	19
3.2 <i>Flowchart</i> Sistem.....	20
3.3 Perancangan Perangkat Keras.....	21
3.4 Perancangan Skematik	22
3.5. Perancangan Software	22
3.5.1 Coding Arduino	23
3.5.2 Web Server	24
3.5.3 Telegram	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Perancangan	26
4.1.1 Pengujian Program.....	27
4.1.2 Pengujian Upload.....	27
4.2 Pengujian PH.....	28
4.3 Pengujian Suhu.....	30
4.4 Pengujian Telegram	31
4.5 Pengujian WebServer.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	41

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32	10
Gambar 2. 2 Trafo	11
Gambar 2. 3 <i>Rectifier</i>	12
Gambar 2. 4 Half Wave Rectifier	12
Gambar 2. 5 Full Wave Rectifier.....	13
Gambar 2. 6 Filter Kapasitor	13
Gambar 2. 7 <i>Voltage Regulator</i>	14
Gambar 2. 8 Sensor PH.....	15
Gambar 2. 9 Sensor Suhu.....	28
Gambar 2. 10 LCD 2x16.....	17
Gambar 2. 11 Sensor Suhu	29
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem	19
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem	20
Gambar 3. 3 Rangkaian Skematik	22
Gambar 3. 4 Coding Arduino	23
Gambar 3. 5 Laman Web Server	36
Gambar 3. 6 Bot Token dan IDBot.....	37
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan.....	38
Gambar 4. 2 Pengujian Program.....	39
Gambar 4. 3 Upload ke Board.....	28
Gambar 4. 4 Pengujian Sensor pH.....	40
Gambar 4. 5 Pengujian Suhu Air.....	41
Gambar 4. 6 Pengujian Balasan Telegram	43
Gambar 4. 7 Pengujian Pemberitahuan Telegram.....	44
Gambar 4. 8 Dashboard Laman Web	34
Gambar 4. 9 Hasil Pengukuran dalam Tabel	35
Gambar 4. 10 Hasil Pengukuran dalam Grafik	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. 2 Spesifikasi <i>Adaptor</i>	14
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor PH	29
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Suhu	31
Tabel 4. 3 Pengujian Waktu Balas Telegram.....	44
Tabel 4. 4 Pengujian Waktu Pemberitahuan Telegram	29
Tabel 4. 5 Pengujian Data Web Server	31

