

HALAMAN MOTTO

إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ

“Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”

(QS. Al-Baqarah: 153)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, yang selalu memberikan doa, kasih sayang, perhatian, semangat, serta dukungan moral maupun material yang tiada henti. Terima kasih atas segala pengorbanan dan cinta kasih yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini.
2. Keluarga tercinta, yang senantiasa memberikan motivasi, doa, dan dukungan selama proses penyusunan skripsi hingga selesai.
3. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi, khususnya dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, kritik, dan saran yang sangat bermanfaat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Teman-teman seperjuangan, yang selalu memberikan semangat, bantuan, serta kebersamaan selama menempuh pendidikan dan proses penyusunan skripsi.
5. Almamater tercinta, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu, pengalaman, dan mengembangkan kemampuan selama masa perkuliahan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, dunia pendidikan, serta menjadi salah satu bentuk kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang *Internet of Things* (IoT).

ABSTRAK

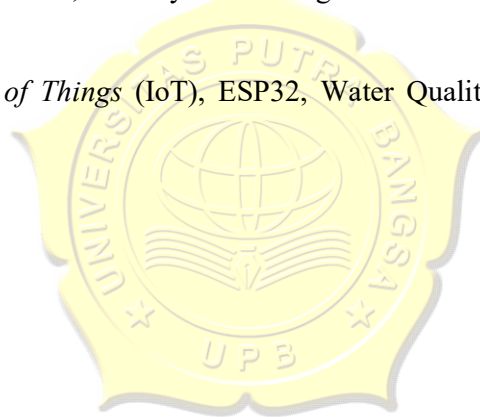
Air rumah tangga sangat penting bagi kesehatan masyarakat, tetapi cara pengecekan dengan mengandalkan indra manusia dianggap tidak cukup tepat. Sementara itu, metode uji di laboratorium membutuhkan waktu dan biaya yang lebih besar. Penelitian ini bertujuan membuat dan mengembangkan sistem pemantauan kualitas air serta tingkat air di rumah tangga secara langsung dan nyata berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan mikrokontroler ESP32. Sistem ini menggunakan beberapa sensor seperti sensor pH, sensor TDS, sensor kekeruhan, dan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur tinggi air. Sensor-sensor tersebut membantu mengontrol pompa air secara otomatis melalui modul relay. Metode yang digunakan untuk pengembangan adalah Rapid Prototyping, yang mencakup analisis kebutuhan, merancang sistem, membuat prototipe, menguji, serta mengevaluasi dan memperbaiki secara berkala. Hasil uji fungsi menggunakan metode black box dan uji perangkat keras menunjukkan keberhasilan mencapai 100%, di mana semua sensor, modul relay, layar LCD I2C, serta platform pemantauan Blynk dapat berjalan dengan baik. Sistem ini sudah terbukti bisa memberikan informasi tentang kualitas air dan jumlah air secara tepat, konsisten, dan bisa diakses dari tempat jauh melalui internet, sehingga membantu mengelola air rumah tangga lebih efisien.

Kata kunci: *Internet of Things* (IoT), ESP32, Kualitas Air, Monitoring Air, Blynk.

ABSTRACT

Household water is crucial for public health, yet relying on human senses for assessment is considered insufficiently accurate. Conversely, laboratory testing methods entail higher costs and longer processing times. This study aims to develop a real-time, *Internet of Things* (IoT)-based monitoring system for household water quality and water levels using an ESP32 microcontroller. The system incorporates various sensors—including pH, TDS, and turbidity sensors, as well as an HC-SR04 ultrasonic sensor for water level measurement—to automatically control the water pump via a relay module. The development process employed the *Rapid Prototyping* method, encompassing requirements analysis, system design, prototyping, testing, and iterative evaluation and refinement. Functional testing using the black-box method and hardware testing demonstrated a 100% success rate, with all sensors, the relay module, the I2C LCD display, and the Blynk monitoring platform operating correctly. The system has proven capable of providing accurate and consistent data on water quality and quantity, accessible remotely via the internet, thereby facilitating more efficient household water management.

Keywords: *Internet of Things* (IoT), ESP32, Water Quality, Water Monitoring, Blynk.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " SISTEM MONITORING KUALITAS AIR DAN LEVEL KETINGGIAN AIR RUMAH TANGGA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* " sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Ilmu Komputer S1, Fakultas Sanis dan Teknologi, Universitas Putra Bangsa. Semoga shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan seluruh pengikutnya hingga akhir zaman.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan jenjang Sarjana (S1), sekaligus sebagai bentuk penerapan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama masa perkuliahan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi *Internet of Things* (IoT), khususnya pada sistem monitoring kualitas air yang mampu memantau parameter pH, Total Dissolved Solids (TDS), kekeruhan (NTU), dan volume air secara real-time. Hal ini diharapkan dapat membantu meningkatkan efisiensi pemantauan kualitas air.

Skripsi ini memuat uraian tentang latar belakang penelitian, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, perancangan dan implementasi sistem, hasil pengujian, analisis, serta kesimpulan dan saran. Seluruh tahapan penelitian dilakukan dengan harapan dapat menghasilkan sistem yang berfungsi sesuai kebutuhan dan memberikan manfaat bagi pengembangan teknologi serta penelitian

selanjutnya. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan penyelesaian tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, doa, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Swt. yang telah memberikan kesehatan, kemudahan, dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, motivasi, serta dukungan moril maupun materiil skripsi secara singkat.
3. Bapak Awaludin Abid, S.Kom, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi.
4. Teman-teman seperjuangan serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan semangat selama penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya, serta memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di bidang *Internet of Things* (IoT). Akhir kata, semoga Allah Swt. senantiasa memberikan rahmat dan ridha-Nya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Aamiin.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN	iv
HALAMAN BEBAS PLAGIARISME	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	9
2.1 Tinjauan Teori.....	9
2.2 Penelitian Terdahulu.....	14
2.3 Kerangka Pemikiran	17
2.4 Keaslian Penelitian	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23

3.1 Tahapan Penelitian.....	23
3.2 Objek Penelitian.....	27
3.3 Metode Penelitian	27
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	33
3.5 Analisis Kebutuhan Sistem.....	35
3.6 Alat dan Bahan.....	50
3.7 Prosedur Pengujian	58
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	61
4.1 Implementasi Perancangan	61
4.2 Analisis Hasil Pengujian.....	76
4.3 Pembahasan	80
4.4 Rekomendasi.....	81
BAB V PENUTUP.....	84
5.1 Kesimpulan.....	84
5.2 Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN.....	92

DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Standarisasi Kualitas Air.....	10
Tabel II-2 Penelitian Terdahulu	15
Tabel III-1 Perangkat Keras	38
Tabel III-2 Perangkat Lunak	38
Tabel III-3 Nilai PPM	39
Tabel III-4 Kategori Tingkat Kekeruhan Air	40
Tabel III-5 Nilai pH	41
Tabel III-6 Pengujian Perangkat Keras	59
Tabel III-7 Pengujian Black Box	60
Tabel IV-1 Konfigurasi Pin ESP32 DevKit V1	64
Tabel IV-2 Hasil Pengujian Sensor pH.....	70
Tabel IV-3 Hasil Pengujian Sensor TDS	71
Tabel IV- 4 Hasil Pengujian Sensor Turbidity (NTU).....	71
Tabel IV-5 Pengujian Sensor Level Air (HC-SR04)	72
Tabel IV-6 Hasil Pengujian Modul Relay dan Pompa.....	73
Tabel IV-7 Hasil Pengujian LCD I2C 16×2	73
Tabel IV-8 Tahap Evaluasi dan Penyempurnaan Prototype	75
Tabel IV-9 Analisis Pengujian Black Box.....	77
Tabel IV-10 Analisis Pengujian Perangkat Keras (Hardware)	78
Tabel IV-11 Analisis Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1 Kerangka Pemikiran.....	21
Gambar III-1 Diagram Tahapan Penelitian.....	23
Gambar III-2 Use Case Diagram.....	42
Gambar III-3 Flowchart	43
Gambar III-4 Data Flow Diagram level 0	44
Gambar III-5 Desain Prototype.....	46
Gambar III-6 Rangkaian Sistem.....	47
Gambar III-7 ESP32.....	50
Gambar III-8 LCD 16x2.....	51
Gambar III-9 Relai	52
Gambar III-10 Pompa air	52
Gambar III-11 Sensor TDS	53
Gambar III-12 Kabel Jumper	54
Gambar III-13 Air sample.....	54
Gambar III-14 Leptop	55
Gambar III-15 Kabel mikro USB.....	55
Gambar III-16 Batrai.....	55
Gambar III-17 Sensor Ultrasonik.....	56
Gambar III-18 Sensor pH.....	57
Gambar III-19 Sensor NTU	57
Gambar IV-1 Perancangan Fritzing APP.....	63
Gambar IV-2 Pembuatan Prototype	65
Gambar IV-3 Kode Inisialisasi Library dan Konfigurasi Pin	66
Gambar IV-4 Potongan Kode Pembacaan Sensor	66
Gambar IV-5 Potongan Kode Koneksi WiFi dan Blynk	67
Gambar IV-6 Potongan Kode Kontrol Relay.....	67
Gambar IV-7 Potongan kode integrasi sistem	68
Gambar IV-8 Pengujian Prototype.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kode C++	92
Lampiran 2 Kartu Bimbingan	110
Lampiran 3 Kartu Tanda Peserta Seminar Proposal	111

