

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI PENGOLAHAN
KUALITAS AIR SUMUR BERBASIS IOT DENGAN MENGGUNAKAN
SENSOR pH DAN SINAR UV**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:

RIFKI RAMADHANI

062230320571

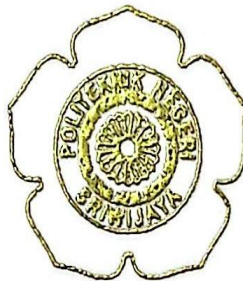
POLITEKNIK NEGERI SIRIWJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI PENGOLAHAN
KUALITAS AIR SUMUR BERBASIS IOT DENGAN MENGGUNAKAN
SENSOR pH DAN SINAR UV



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

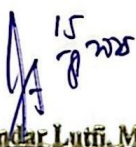
RIFKI RAMADHANI

062236320571

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP.196501291991031002


Ir. A. Rahman, M.T.
NIP.196202051993031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro,

Koordinator Program Studi DIII
Teknik Elektronika,



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP.197907222008011007


Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.
NIP.197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rifki Ramadhani
Nim : 062230320571
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektronika
Judul : “Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Pengolahan Kualitas Air Sumur Berbasis IoT dengan Menggunakan Sensor pH dan Sensor UV”

Menyatakan bahwa Laporan Akhir saya ini merupakan hasil karya sendiri didampingi oleh pembimbing I dan pembimbing II, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/ plagiat dari Laporan Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa ada paksaan dari siapa pun.



Palembang, Juli 2025



Rifki Ramadhani

062230320571

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Tak Semua Usaha Itu Dipermudah, Tapi Yang Berusaha Pasti Akan Berbuah”

“Gagal yang sesungguhnya adalah ketika berhenti untuk mencoba”

Penulis mempersembahkan karya tulis ini kepada:

1. Allah SWT atas limpahan rahmat, kesehatan, serta kekuatan yang senantiasa diberikan, sehingga saya dapat menyelesaikan masa pendidikan ini selama kurang lebih tiga tahun penuh dengan perjuangan dan tekad yang kuat.
2. Terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada orang tua saya, Zamzami dan Darita, atas cinta, doa, dan dukungan tanpa henti hingga saya mampu menyelesaikan laporan akhir ini dan program studi ini.
3. Saya ucapkan terima kasih kepada kakak-kakak saya, Heri Yanto dan Heru Wandu, atas doa serta dukungan moral yang tak pernah putus dan menjadi penyemangat selama saya menjalani pendidikan ini.
4. Saya juga menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada para dosen pembimbing saya, Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. dan Bapak Ir. A. Rahman, M.T., atas bimbingan, masukan, serta arahan yang sangat berarti selama proses penyusunan laporan akhir ini berlangsung.
5. Politeknik Negeri Sriwijaya saya ucapkan terima kasih sebesar-besarnya sebagai tempat saya menimba ilmu, berkembang, dan meraih gelar Ahli Madya Teknik yang menjadi kebanggaan saya
6. Saya menghargai diri saya atas keteguhan dan semangat yang terus terjaga dalam menghadapi berbagai rintangan selama masa studi, hingga akhirnya berhasil menyelesaikannya.
7. Tak lupa kepada teman-teman seperjuangan, khususnya kelas 6EA angkatan 22, terima kasih atas kebersamaan, semangat, serta dukungan yang telah menjadi bagian penting dalam perjuangan.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI PENGOLAHAN KUALITAS AIR SUMUR BERBASIS IOT DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR pH DAN SINAR UV

(2025 : xiii+59 Halaman + 26 Gambar + 9 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

Rifki Ramadhani

062230320571

Teknik Elektronika

Politeknik Negeri Sriwijaya

Kualitas air sumur yang digunakan masyarakat sering kali belum memenuhi standar kesehatan, terutama dalam hal kestabilan pH dan keberadaan mikroorganisme. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem otomatisasi pengolahan kualitas air sumur berbasis Internet of Things (IoT) yang dilengkapi dengan sensor pH tipe E-201, modul sinar UV-C untuk sterilisasi, serta dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32 dan modul Real Time Clock (RTC) DS1307. Sistem ini mampu mendeteksi nilai pH air secara real-time, menyesuaikannya secara otomatis melalui pompa kaporit, dan mensterilkan air menggunakan penyinaran UV dalam waktu yang telah diatur. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki akurasi pembacaan pH dengan deviasi $\pm 0,06$ dibanding alat ukur manual, dan mampu menurunkan nilai pH ke kisaran aman (sekitar 6,82) dalam waktu kurang dari 10 menit. Selain itu, sinar UV-C efektif digunakan untuk menonaktifkan mikroorganisme berbahaya dalam proses sterilisasi akhir. Sistem ini dapat diterapkan sebagai solusi pengolahan air sumur yang mandiri, efisien, dan sesuai untuk wilayah dengan keterbatasan akses terhadap fasilitas air bersih modern.

Kata kunci: IoT, ESP32, air sumur, sensor pH, sinar UV-C, RTC DS1307, otomatisasi pengolahan air.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN IOT-BASED AUTOMATION SYSTEM FOR WELL WATER QUALITY TREATMENT USING PH SENSOR AND UV LIGHT

(2025 : xiii+59 Halaman + 26 Gambar + 9 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

Rifki Ramadhani
062230320571
Electronics Engineering
State Polytechnic of Sriwijaya

The quality of well water used by the community often fails to meet health standards, particularly in terms of pH stability and the presence of microorganisms. This research aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based automatic well water treatment system equipped with an E-201 pH sensor, a UV-C light module for sterilization, and controlled by an ESP32 microcontroller and RTC (Real Time Clock) DS1307. The system is capable of detecting the pH level of the water in real time, automatically adjusting it using a chlorine pump, and sterilizing the water with UV light based on a scheduled time. Test results show that the system achieves a pH reading accuracy with a deviation of ± 0.06 compared to a manual pH meter and is capable of lowering the pH to a safe level (around 6.82) in less than 10 minutes. In addition, the UV-C light is effective in deactivating harmful microorganisms during the final sterilization process. This system can be implemented as an independent and efficient water treatment solution, especially in areas with limited access to modern clean water facilities.

Keywords: *IoT, ESP32, well water, pH sensor, UV-C light, RTC DS1307, automated water treatment.*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan Rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya, Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI PENGOLAHAN KUALITAS AIR SUMUR BERBASIS IOT DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR pH DAN SINAR UV”**

Kelancaran dalam proses penulisan Laporan Akhir ini tidak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap pelaksanaan, penyusunan, hingga terselesaikanlah Laporan Akhir ini, Maka dari itu penulis banyak mengucapkan Terima Kasih kepada:

1. Bapak **Ir. Iskandar Lutfi, M.T.**, selaku Dosen **Pembimbing I**
2. Bapak **Ir. A.Rahman, M.T.**, selaku Dosen **Pembimbing II**

Penulis juga mengucapkan banyak rasa terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan, Sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi D-III Elektronika Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Kedua Orang Tua, Kakak dan Adik, beserta keluarga penulis yang telah mendukung serta mendoakan selama masa penyusunan Laporan Akhir.

6. Teman-teman kelas seperjuangan dari awal masuk kuliah sampai dengan sekarang dan yang telah membantu dan support penulis dalam membuat Laporan Akhir ini.
7. Seluruh Staff Pengajar dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya,
8. Seluruh Staff Teknisi Laboratorium dan Bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Semua pihak yang telah membantu saya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Semoga atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis dapat menjadi amal ibadah dihadapan Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata penulis berharap agar laporan Akhir ini dapat berguna bagi pembaca umumnya dan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metode Penulisan	4
1.6.1 Metode Literatur	4
1.6.2 Metode Konsultasi	4
1.6.3 Metode Wawancara	4
1.6.4 Metode Observasi	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kualitas Air	6
2.2 Tinjauan Pustaka Penelitian Sebelumnya	7
2.3 Asam dan Basa	9
2.3.1 Asam	10
2.3.2 Basa.....	11
2.4 Kaporit	12

2.5 Mikrokontroler ESP 32	13
2.6 Step Down Module LM2596	15
2.7 pH Meter.....	16
2.7.1 Alat ukur pH Meter	16
2.7.2 Tingkat Keasaman pH Meter	18
2.8 Ultrasonic Sensor	19
2.9 RTC DS1307	20
2.10 Relay	21
2.11 Motor Pump.....	23
2.12 Sinar ultraviolet (UV).....	24
2.13 Bahasa Arduino	25
2.14 Arduino Ide	26
2.15 Kodular.....	27
BAB III RANCANG BANGUN	29
3.1 Tahap Perancangan	29
3.2 Tujuan Perancangan	30
3.3 Diagram Blok Sistem	31
3.4 Flowchart Sistem.....	32
3.5 Perancangan Elektronika.....	35
3.6 Perancangan Mekanikal	40
3.7 Aplikasi Monitoring Kualitas Air Berbasis IoT	42
3.7.1 Desain Tampilan Aplikasi.....	43
3.7.2 Pemograman Aplikasi.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1 Hasil Perancangan	46
4.1.1 Hasil Perancangan Mekanik	46
4.1.2 Hasil Perancangan Elektrik	47
4.2 Pengujian Alat	47
4.2.1 Tujuan Pengujian Alat	47
4.2.2 Metode Pengujian Alat.....	48
4.2.3 Langkah-langkah Pengambilan Data.....	48
4.3 Hasil Data Pengujian	49
4.3.1 Hasil Data Pengujian Tegangan Alat	49

4.3.2	Hasil Data Pengujian pada Sensor pH.....	53
4.4	Pembahasan.....	57
BAB V PENUTUP		59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kualitas Air Sumur.....	7
Gambar 2.2 Asam Basa.....	12
Gambar 2.3 Kaporit.....	13
Gambar 2.4 Mikrokontroler NodeMCU ESP32.....	14
Gambar 2.5 Step Down Module LM2596	16
Gambar 2.6 PH elektrode E201-C BNC.....	17
Gambar 2.7 Tingkat Keasaman pH Meter	18
Gambar 2.8 Sensor Ultrasonic	19
Gambar 2.9 RTC DS1307	21
Gambar 2.10 Relay.....	22
Gambar 2.11 Motor Pump.....	24
Gambar 2.12 Sinar Ultraviolet (UV)	25
Gambar 2.13 Bahasa Arduino.....	25
Gambar 2.14 Arduino Ide.....	26
Gambar 2.15 Kodular	28
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Tahapan Perancangan.....	29
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem	31
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Sistem.....	33
Gambar 3.4 Skema Rancang Elektoronik	37
Gambar 3.5 Perancangan Mekanikal	40
Gambar 3.6 Diameter Mekanikal.....	41
Gambar 3.7 Tampilan Aplikasi	43
Gambar 3.8 Pemograman Aplikasi.....	44
Gambar 4.1 Perancangan Mekanik.....	46
Gambar 4.2 Hasil Perancangan Elektrik.....	47
Gambar 4.3 Grafik Pengujian pH Meter Awal	54
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan pH Meter Awal dan Akhir	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Mikrokontroler NodeMCU ESP32	15
Tabel 2.3 Spesifikasi pH Meter	17
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor Ultrasonic SR-04	20
Tabel 2.5 Spesifikasi RTC 1307.....	21
Tabel 2.6 Spesifikasi Relay	23
Tabel 4.1 Hasil data Pengukuran Tegangan Alat	49
Tabel 4.2 Hasil Data Pengujian Sensor pH Awal.....	53
Tabel 4.3 Hasil Data Pengujian pH Meter Akhir	55