

**SISTEM MONITORING INTENSITAS LAMPU UV SECARA
REALTIME BERBASIS IOT DENGAN WEB PADA RUANG
OZON PT. TIRTA FRESINDO JAYA MUARA JAYA**

SKRIPSI

IMAMUDIN GOJALI

20200040130



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER, DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI**

2025

**SISTEM MONITORING INTENSITAS LAMPU UV SECARA
REALTIME BERBASIS IOT DENGAN WEB PADA RUANG
OZON PT. TIRTA FRESINDO JAYA MUARA JAYA**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar Sarjana Teknik Informatika*

IMAMUDIN GOJALI

20200040130



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER, DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA**

SUKABUMI

2025

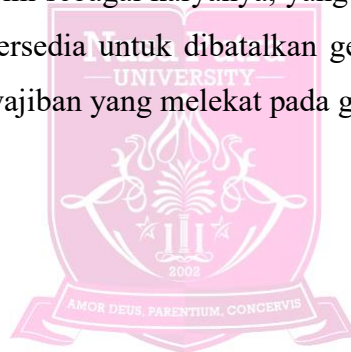
PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : SISTEM MONITORING INTENSITAS LAMPU UV SECARA
REALTIME BERBASIS IOT DENGAN WEB PADA RUANG
OZON PT. TIRTA FRESINDO JAYA MUARA JAYA

NAMA : IMAMUDIN GOJALI

NIM : 20200040130

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti- bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.



Sukabumi, Januari 2025

Imamudin Gojali

Penulis

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : SISTEM MONITORING INTENSITAS LAMPU UV SECARA
REALTIME BERBASIS IOT DENGAN WEB PADA RUANG
OZON PT. TIRTA FRESINDO JAYA MUARA JAYA

NAMA : IMAMUDIN GOJALI

NIM : 20200040130

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan dewan penguji sidang skripsi.
Menurut pandangan kami skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan
penganugerahan gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

Sukabumi, 12 Januari 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Somantri, S.T, M.Kom.

NIDN. 0419128801

Ketua Penguji



Hermanto, M.Kom

NIDN. 0402027401

Ketua Program studi
Teknik Informatika

Ir. Kamdan M.Kom

NIDN 0401107401

Ir.Somantri,S.T, M.Kom

NIDN. 0419128801

Dekan Fakultas Teknik, Komputer dan Desain

Ir. Paikun, S.T., IPM., ASEAN. Eng

NIDN. 040203742

ABSTRAK

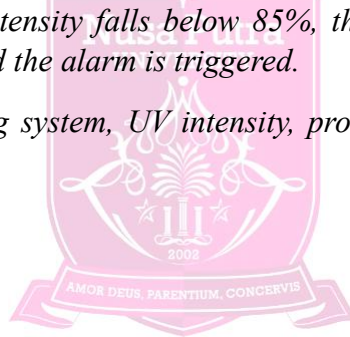
PT. Tirta Fresindo Jaya Muara Jaya merupakan perusahaan yang bergerak di industri air minum dalam kemasan dan *beverage*. Proses produksi Air Minum Dalam Kemasan merupakan serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk menjamin mutu, keamanan, dan kemurnian air minum dalam kemasan yang siap dikonsumsi masyarakat, salah satu prosesnya yaitu sterilisasi air menggunakan lampu UV. Air akan melewati rangkaian sterilisasi yang disinari langsung dengan cahaya lampu UV dengan intensitas yang telah ditetapkan yaitu diatas 85% sehingga bakteri mikroorganisme yang terdapat dalam air setelah melewati rangkaian akan terbunuh secara maksimal. Saat ini untuk melihat dan memantau intensitas lampu UV, user harus melihat di area ozonator pembacaan sensor intensitas lampu UV yaitu viqua 254nm-hf dengan perangkat viqua secara langsung. Sering terjadi kesalahan atau keterlambatan dalam pengontrolan intensitas lampu UV, sehingga menyebabkan proses sterilisasi air kurang maksimal karena masih terdapat bakteri mikro dan harus diproses ulang. Agar intensitas lampu UV terus terpantau dan selalu terjaga maka dibuatlah sebuah sistem monitoring intensitas lampu UV berbasis *IoT* (*Internet of Things*) dengan web. sistem akan menampilkan intensitas dalam web dan dibuat trigger alarm apabila intensitas cahaya kurang dari 85%. Setelah dilakukan pengujian, hasilnya sistem dapat menampilkan intensitas lampu UV secara realtime dengan nilai akurasi sebesar 99% berdasarkan perbandingan aktual perangkat viqua. Apabila nilai intensitas kurang dari 85% sistem akan mengirimkan pesan dengan telegram kepada user dan trigger alarm akan menyala. Hasilnya air setelah proses sterilisasi tidak terdapat bakteri mikroorganisme sesuai dengan standar yang ada.

Kata Kunci: *IoT*, sistem monitoring, intensitas UV, proses produksi, web

Abstract

PT. Tirta Fresindo Jaya Muara Jaya is a company engaged in the bottled water and beverage industry. The production process of Bottled Drinking Water is a series of activities aimed at ensuring the quality, safety, and purity of drinking water ready for public consumption. One of these processes is water sterilization using UV lamps. The water passes through a sterilization system directly exposed to UV light with an intensity set above 85%, ensuring that microorganisms and bacteria in the water are maximally eliminated after passing through the system. Currently, monitoring the UV lamp intensity requires users to manually check the sensor readings of the UV lamp intensity (Viqua 254nm-HF) directly on the Viqua device located in the ozonator area. Frequent errors or delays in monitoring UV lamp intensity have resulted in less effective sterilization, leaving microorganisms in the water and necessitating reprocessing. To ensure the UV lamp intensity is continuously monitored and maintained, an IoT (Internet of Things)-based UV lamp intensity monitoring system is developed with a web interface. The system displays UV lamp intensity in real time on the web and triggers an alarm if the light intensity falls below 85%. After testing, the result is that the system can display the intensity of UV lights in real time with an accuracy value of 99% based on actual comparison of viqua devices. If the intensity falls below 85%, the system sends a Telegram notification to the user, and the alarm is triggered.

Keywords: IoT, monitoring system, UV intensity, production process, web-based interface



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “SISTEM *MONITORING* INTENSITAS LAMPU UV REALTIME WEB BERBASIS IOT DENGAN WEB PADA RUANG OZON PT. TIRTA FRESINDO JAYA MUARA JAYA “. Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk membantu menjaga kualitas produk dan bisa mengontrol penggunaan lampu UV. Sehubungan dengan itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Kurniawan ST, M.Si, MM Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra Sukabumi
Bapak Somantri, S.T., M.Kom
3. Dosen Pembimbing I yaitu Bapak Somantri S.T, M.Kom
4. Dosen Pembimbing II yaitu Bapak Hermanto M.Kom
5. Dosen Penguji Bapak Kamdan S.T, M.Kom
6. Para Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra Sukabumi
7. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberikan doa, semangat dan perhatian atas apapun yang sedang penulis lakukan.
8. Rekan – rekan mahasiswa Teknik Informatika 2020 yang selalu memberikan dukungan kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karenanya kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat kami harapkan demi perbaikan. Amin Yaa Rabbal 'Alamiin.

Sukabumi, 12 Januari 2025

Imamudin Gojali

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTNGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Nusa Putra, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Imamudin Gojali
NIM : 20200040130
Program Studi : Teknik Informatika
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“SISTEM MONITORING INTENSITAS LAMPU UV SECARA REALTIME BERBASIS IOT DENGAN WEB PADA RUANG OZON PT. TIRTA FRESINDO JAYA MUARA JAYA”

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Nusa putra berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada tanggal : 12 Januari 2025

Yang Menyatakan

Imamudin Gojali

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
PERNYATAAN PENULIS.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
2.2 Landasan Teori.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 PT. Tirta Fresindo Jaya	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Flow Proses Produksi.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Disinfeksi Ultraviolet	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Esp32	14
2.2.5 Sensor Viqua 254nm-hf.....	15
2.2.6 Converter 4-20mA signal to 0-3.3v signal.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.7 Power Suply Unit (PSU)	Error! Bookmark not defined.
2.2.8 Dc to Dc step down converter	Error! Bookmark not defined.
2.2.9 Modul relay.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.10 Alarm rotating light	Error! Bookmark not defined.
2.2.11 Web	20
2.2.12 Laravel	Error! Bookmark not defined.
2.2.13 php	Error! Bookmark not defined.

2.2.14 MySql	Error! Bookmark not defined.
2.2.15 Bootstrap	22
2.3 Standar Kualitas Air Minum	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Tahapan penelitian	25
3.2 Metode penelitian	26
3.3 Metode pengumpulan data	26
3.3.1 Observasi.....	26
3.3.2 Study Literature	26
3.3.3 Wawancara	27
3.4 Metode pengembangan sistem	27
3.5 Perancangan	29
3.5.1 Alur kerja Sistem monitoring lampu UV	29
3.5.2 Use Case Diagram	30
3.5.3 Activity Diagram	32
3.5.4 skema rangkaian	32
3.5.6 Rancangan database	34
3.6 Analisis Kebutuhan	36
3.6.1 perangkat keras.....	35
3.6.2 Perangkat Lunak.....	36
3.7 Metode pengujian sistem	37
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL.....	38
4.1 Implementasi Sistem	38
4.1.1 Implementasi sistem perangkat keras.....	38
4.1.1.1 Kalibrasi sensor viqua 254nm-hf.....	40
4.1.1.2 Pembacaan Sensor	44
4.1.2 Proses pengiriman data	45
4.1.2.1 Delay	46
4.1.3 implementasi perangkat lunak.....	48
4.1.3.1 halaman login	48
4.1.3.2 halaman report.....	49
4.1.3.3 halaman log data	50
4.2 Pengujian system.....	51
4.2.1 Hasil pembacaan realtime web	51

4.3 Hasil Pengujian.....	52
4.3.1 hasil pembacaan sensor	53
4.3.2 hasil pengecekan data mikroorganisme	54
4.3.3 Pengujian notifikasi	55
4.3.4 Hasil pengujian black box testing.....	56
BAB V PENUTUP	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	59
Daftar Pustaka.....	60
Lampiran	62



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terkait.....	7
Tabel 2.2 kelas gelombang UV.....	13
Tabel 2.3 Spesifikasi sensor viqua 245nm-hf.....	17
Tabel 2.4 Standar parameter bakteri	24
Tabel 3.1 Deskripsi Aktor.....	31
Tabel 3.2 Komponen Pembuatan Alat.....	36
Tabel 3.3 Komponen Perangkat Keras.....	37
Tabel 3.4 Komponen Perangkat Lunak.....	37
Tabel 4.1 Kalibrasi Sensor viqua 254nm-hf.....	40
Tabel 4.2 Tabel Pembacaan sensor Train1.....	44
Tabel 4.3 Tabel Pembacaan Sensor Train2.....	44
Tabel 4.4 Table pembacaan sensor Train3.....	45
Tabel 4.5 Data hasil pembacaan.....	50
Tabel 4.6 Hasil Pengujian mikroorganisme UV dibawah intensitas 85%.....	52
Tabel 4.7 Hasil Pengecekan mikroorganisme intensitas UV diatas 85%.....	52
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Black box.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 PT. Tirta Fresindo jaya muara jaya	9
Gambar 2.2 Flow Proses Produksi	10
Gambar 2.3 Lampu UV.....	12
Gambar 2.4 Pemasangan rangkaian lampu UV sterilisasi	13
Gambar 2.5 Esp32	14
Gambar 2.6 sensor intensitas lampu UV	15
Gambar 2.7 Converter signal 4-20m to 0-3.3v signal	16
Gambar 2.8 Power suply unit.....	17
Gambar 2.9 Dc to dc converter.....	18
Gambar 2.10 Modul relay.....	18
Gambar 2.11 Alarm rotating light.....	19
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Metode waterfall	25
Gambar 3.3 Alur sistem monitoring intensitas lampu UV.....	27
Gambar 3.4 Use case diagram	28
Gambar 3.5 Activity diagram.....	29
Gambar 3.6 Skema rangkaian sistem intensitas lampu UV.....	30
Gambar 3.7 ERD sistem monitoring lampu UV.....	32
Gambar 4.1 Komponen perangkat keras.....	37
Gambar 4.2 penempatan rangkaian IoT.....	37
Gambar 4.3 Metode Http.....	46
Gambar 4.4 Format json.....	46
Gambar 4.5 Halaman Login.....	45
Gambar 4.6 Halaman Report.....	46
Gambar 4.7 Halaman Log data.....	46
Gambar 4.8 pemantauan kualitas lampu.....	47
Gambar 4.9 Pembacaan realtime web	48

Gambar 4.10 Perbandingan pembacaan sensor.....	50
Gambar 4.11 Pengujian relay dengan serial monitor.....	55
Gambar 4.12 Pengujian notifikasi telegram.....	55



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era digital saat ini, penggunaan *Internet of Things (IoT)* semakin berkembang pesat dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk dalam industri air minum dalam kemasan (AMDK). PT. Tirta Fresindo Jaya (Mayora Group) merupakan anak perusahaan dari PT. Mayora Indah Tbk. Perusahaan ini bergerak di bidang industri serta memproduksi makanan dan minuman olahan yang dikenal sebagai market leader yang sukses di Indonesia. Dalam proses produksinya memiliki beberapa alat dan mesin penunjang untuk menjaga sistem keamanan proses produk terjaga dengan baik, salah satunya yaitu sistem sterilisasi air di ruang ozon. Ruang ozon merupakan salah satu ruangan proses sterilisasi air sebelum selanjutnya di proses ke dalam pengemasan.

Dalam proses produksi air minum, penggunaan lampu ultraviolet (UV) merupakan salah satu metode desinfeksi yang berada di ruang ozon PT. Tirta Fresindo Jaya Muara Jaya fungsinya, bisa membunuh mikroorganisme patogen tanpa menambahkan bahan kimia berbahaya ke dalam air [1]. Lampu UV secara efektif membunuh bakteri, virus, dan mikroorganisme lain yang mungkin ada di dalam air, sehingga produk akhir lebih aman. Namun, efisiensi lampu UV dapat menurun seiring waktu karena penumpukan kotoran dan berkurangnya intensitas cahaya. Oleh karena itu, pemantauan kinerja lampu UV yang tepat dan berkelanjutan sangat penting untuk memastikan proses sterilisasi berjalan optimal. Hal ini memerlukan suatu sistem yang dapat memberikan informasi real-time mengenai status lampu UV dan kualitas air. Improvement harus terus dilakukan agar kinerja tetap terjaga dan menjadi lebih efektif, salah satunya yaitu dengan pembuatan sistem monitoring intensitas lampu UV secara realtime di area ozonator yang diharapkan bisa lebih efektif dalam pengumpulan data dan menjaga kualitas produk lebih stabil.

Salah satu penerapan IoT yang sangat relevan dalam industri AMDK adalah sistem monitoring yang menggunakan sensor untuk memantau kualitas air secara

real-time. Penggunaan perangkat mikrokontroler seperti ESP32 memberikan solusi inovatif untuk pemantauan dan pengendalian perangkat jarak jauh. Dilengkapi konektivitas *Wi-Fi* dan *Bluetooth* serta kekuatan pemrosesan yang andal, ESP32 dapat diintegrasikan ke dalam sistem pemantauan berbasis web untuk memfasilitasi pemantauan dan pengelolaan proses sterilisasi[2].

Sistem monitoring lampu UV berbasis ESP32 ini dapat diakses secara real-time melalui platform web, sehingga operator dan teknisi dapat memantau kinerja lampu UV dan mengambil tindakan yang diperlukan tanpa harus berada di lokasi. Penerapan sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, namun juga memastikan kualitas air memenuhi standar yang ditetapkan. Sistem pemantauan berbasis web ini akan memungkinkan perusahaan mengelola proses sterilisasi air secara lebih efektif, meminimalkan risiko kontaminasi, dan menjamin kualitas dan keamanan produk untuk konsumen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka permasalahan yang dapat diambil pada tugas akhir ini adalah :

- a. Bagaimana merancang alat untuk pengambilan intensitas cahaya lampu UV yang digunakan di ruang ozon untuk proses sterilisasi?
- b. Bagaimana merancang sistem monitoring lampu UV yang dapat memantau kondisi intensitas cahaya lampu UV secara real-time melalui platform web?
- c. Bagaimana memastikan akurasi intensitas lampu UV yang dikirim oleh sensor lampu UV ke platform web secara real-time?
- d. Bagaimana memberikan pemberitahuan jika terjadi kondisi abnormal pada intensitas lampu UV?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan riset ini terfokus pada ruang lingkup masalah yang diinginkan, maka ada batasan masalah yang akan dibatasi sebagai berikut :

- a. Sensor yang digunakan dalam sistem ini terbatas pada sensor intensitas cahaya *UV Viqua 254nm-HF* dan tidak mencakup sensor lain yang mungkin relevan dalam monitoring lampu *UV*.

- b. Sistem web ini menggunakan *framework* laravel dan *database* mysql dalam proses penerapannya.
- c. Implementasi sistem monitoring hanya dilakukan di ruang ozon PT. Tirta Fresindo Jaya Muara Jaya sebagai studi kasus, tanpa melibatkan lokasi lain atau berbagai jenis fasilitas industri lainnya.
- d. Pemberitahuan terkait kondisi abnormal pada intensitas lampu UV dilakukan melalui aplikasi Telegram.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang diambil, tujuan dan manfaat dari riset ini adalah untuk membuat sistem monitoring intensitas lampu UV berbasis iot pada web. Tujuan yang akan dicapai nantinya adalah :

- A. Merancang alat untuk proses monitoring lampu UV berbasis *IoT* dengan web dengan sensor viqua 254nm-hf
- B. Membuat antarmuka web yang *user-friendly* berbasis *framework* laravel untuk menampilkan data monitoring lampu UV secara *real-time*, termasuk grafik dan laporan yang mudah dipahami.
- C. Mengevaluasi hasil pembacaan sensor yang ditampilkan harus sesuai secara actual dengan kondisi di lapangan.
- D. Terdapat sebuah sistem pemberitahuan apabila terjadi suatu abnormal pada intensitas lampu UV dalam proses sterilisasi air

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang didapat yaitu

- a. Dengan memantau kinerja lampu UV secara *real-time*, penelitian ini membantu memastikan bahwa proses sterilisasi air dilakukan secara efektif, sehingga air minum yang dihasilkan bebas dari mikroorganisme patogen dan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan.
- b. Dengan data *real-time* mengenai lampu UV dan area ozon, pemeliharaan dapat dilakukan secara lebih proaktif, mengurangi kemungkinan downtime dan memperpanjang umur penggunaan spare part di area ozon.

- c. Penelitian ini membantu penulis memperdalam pemahaman tentang proses produksi air minum dalam kemasan, termasuk teknologi yang digunakan, standar mutu, dan regulasi yang berlaku.
- d. Penelitian ini memberikan penulis informasi yang relevan untuk menghadapi tantangan dunia kerja khususnya industri pangan sehingga meningkatkan nilai tambah profesional.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulis membuat suatu sistematika penulisan yang dibagi atas beberapa bab yaitu sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini menguraikan tentang pokok-pokok pemikiran yang melandasi rencana skripsi diantaranya latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan skripsi

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini membahas mengenai teori atau konsep yang berkaitan dengan permasalahan penelitian. Sebagai landasan berpikir dalam pemecahan masalah penelitian. Teori yang di ambil dapat berasal dari penelitian sebelumnya yang terdapat pada buku literatur atau jurnal ilmiah

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini dibahas mengenai : Metodologi penelitian, tahapan penelitian dan pengumpulan data.

BAB IV : PEMBAHASAN DAN HASIL

Pada bab ini menjelaskan tentang pembahasan mengenai analisis, perancangan dan implementasi dari hasil penelitian.

BAB V : PENUTUP

Menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari masalah yang ada pada penelitian serta hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Melampirkan sumber-sumber referensi dari penelitian terkait.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan implementasi yang telah dilakukan mengenai sistem monitoring intensitas lampu UV di ruang ozon berbasis web, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Alat monitoring intensitas lampu UV berbasis Viqua 254nm-HF berhasil dirancang dan mampu mendeteksi intensitas cahaya UV secara real-time. Sensor terhubung dengan perangkat ESP32 yang berfungsi sebagai pengolah data sebelum diteruskan ke platform web.
2. Sistem Monitoring Berbasis web yang dibangun menggunakan framework Laravel dapat menampilkan data intensitas UV secara real-time. Data ini diambil langsung dari perangkat ESP32 dan disimpan dalam database untuk kebutuhan analisis dan log monitoring. Sistem ini mempermudah pengguna dalam memantau kondisi lampu UV kapan saja melalui antarmuka yang user-friendly. Penambahan fungsi laporan dan log data juga berfungsi sehingga kondisi proses area ozonator dapat di terkontrol dan rekam datanya sesuai
3. Pengujian sistem menunjukkan bahwa data yang dikirim oleh sensor ke platform web memiliki tingkat akurasi tinggi yaitu 99% dengan kesalahan pembacaan kurang dari 0.5% dan jeda waktu selama 5,2 detik. Hal ini membuktikan bahwa pembacaan sensor setelah dikalibrasi membuat sistem monitoring yang dirancang memiliki keandalan yang baik untuk digunakan dalam proses sterilisasi.
4. Sistem berhasil memberikan notifikasi otomatis melalui aplikasi Telegram ketika intensitas cahaya UV turun di bawah ambang batas 85%, dan alarm akan berbunyi sebagai sinyal abnormal.

Dengan demikian, sistem ini dapat membantu memonitor intensitas lampu UV secara efektif dan efisien, serta memberikan solusi praktis untuk mendeteksi kondisi abnormal secara real-time.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, beberapa saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah:

1. Menambahkan sensor lain, seperti sensor suhu dan kelembapan, untuk mendapatkan data pendukung yang lebih komprehensif terkait kondisi lingkungan di ruang ozon.
2. Menggunakan perangkat mikroprosesor dengan spesifikasi lebih tinggi untuk meningkatkan kapasitas pemrosesan data jika sistem diperluas.
3. Selain Telegram, sistem dapat dikembangkan untuk mengirim notifikasi melalui SMS atau email untuk memastikan pemberitahuan diterima oleh semua pihak yang terkait.
4. Menambahkan notifikasi berbasis pola penggunaan, seperti pengingat otomatis untuk mengganti lampu UV setelah mencapai durasi penggunaan tertentu (misalnya, 9000 jam).
5. Memberikan opsi untuk mengunduh data monitoring dalam format CSV atau Excel untuk kebutuhan laporan atau analisis lebih lanjut.

Dengan adanya pengembangan lebih lanjut, sistem monitoring ini diharapkan dapat memberikan manfaat lebih luas dalam berbagai aplikasi industri maupun rumah tangga yang membutuhkan pengawasan intensitas UV secara real-time.

Daftar Pustaka

- [1] I. M. B. Taruna, "Pengaruh perawatan ultraviolet water sterilizer terhadap penurunan kualitas air minum di MV.PAN DIVA," *Skripsi*, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 2023. [Online]. Tersedia: https://repository.pip-semarang.ac.id/4666/2/551811236911T_SKRIPSI_OPEN_ACCESS.pdf
- [2] C. T. H. Manurung, J. Arifin, F. T. Syifa, dan R. A. Rochmanto, "Pemanfaatan ESP32 sebagai Sistem Pemantauan Kualitas Air Keran Siap Minum secara Real-Time Menggunakan Aplikasi," *Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering (JTECE)*, vol. 4, no. 2, pp. 93-98, 2022. DOI: 10.20895/JTECE.V4I2.535.
- [3] J. Triyanto, M. P. Pradana, A. T. Permatasari, N. Rezika, dan N. K. Daulay, "Monitoring Multi Sensor ESP32 Secara Realtime Berbasis Website," *ESCAF 2nd 2023*, Universitas Bina Insan Lubuklinggau, 2023. [Online]. Tersedia: <https://semnas.univbinainsan.ac.id/index.php/escaf/article/download/463/294>.
- [4] A. Heri, C. N. Insani, A. T. Permatasari, dan N. Rasyid, "Penerapan Teknologi IoT Pada Tanaman Hidroponik Untuk Monitoring Pertumbuhan Tanaman di Desa Puccadi," *Journal of Computer Science Contributions (JUCOSCO)*, vol. 4, no. 1, pp. 37-46, Jan. 2024.
- [5] I. D. Syahwir, R. Hidayat, dan H. O. E. Simbolon, "Desain Smart Laboratory Berbasis Internet of Things untuk Monitor dan Pengontrol," *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika (JIIF)*, vol. 7, no. 1, pp. 1-8, 2023. DOI: 10.24198/jiif.v7i1.38666.
- [6] W. K. Raharja, D. D. Nugroho, dan J. Alinas, "Pengaplikasian Internet of Things untuk Monitoring Lingkungan Lahan Tanaman Anggur," *ETD UGM*, 2022. [Online]. Tersedia: https://etd.repository.ugm.ac.id/home/detail_pencarian_downloadfiles/1367170.
- [7] I. A. Cahyaningtyas, A. Stefanie, dan I. Ibrahim, "Implementasi ESP32 CAM dan Kodular Berbasis Android Untuk Monitoring Smart Garden," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 7, no. 4, pp. 2512-2518, Agustus 2023. DOI: 10.30604/jti.v5i2.
- [8] A. Rama, "Pengaruh Pengembangan Karyawan dan Motivasi Kerja terhadap Kinerja Karyawan PT Tirta Fresindo Jaya (Mayora Group) Palembang," *Skripsi*, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia, 2022. [Online]. Tersedia: https://repository.unsri.ac.id/87304/50/RAMA_61201_01011381722200_0022106601_0011078903_01_front_ref.pdf. [Diakses: 12-Dec-2024].
- [9] F. Y. Pratiwi, "Efektivitas Melt Blown Filter Cartridge dan Sinar UV-C terhadap Kualitas Air," *Jurnal Kesehatan Polkesban*, vol. 13, no. 2, pp. 125-135, 2022.

- [10] F. Kriswandana et al., "Analisis Kinerja Ozonator pada Proses Water Mineral," Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan, vol. 2021, pp. 1-10, 2021
- [11] O. H. Cahyonugroho, "Pengaruh intensitas sinar ultraviolet dan pengadukan terhadap reduksi jumlah bakteri E.coli," Jurnal Teknik Lingkungan, vol. 1, no. 1, pp. 1-10, 2020.
- [12] "254NM-HF - Replacement Sensor - VIQUA," VIQUA, [Online]. Tersedia: <https://viqua.com/product/254nm-hf/>. [Diakses: 12-Dec-2024].
- [13] R. Hidayat, "Perancangan Alat Pengirim Sinyal Arus 4–20 mA dari Pemancar Suhu," Jurnal Ilmiah Elkomika, vol. 9, no. 1, pp. 25–30, Jan. 2021.
- [14] A. S. Rahman and D. M. Kurniawan, "Rancang Bangun Catu Daya AC to DC Menggunakan Penyearah Gelombang Penuh," Jurnal Neutrino, vol. 3, no. 1, pp. 89-95, Jan. 2022.
- [15] A. Rahman and D. M. Kurniawan, "Rancang Bangun Sistem Buck DC-DC Converter Sebagai Sistem Regulator Tegangan Panel Surya," Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, vol. 6, no. 1, pp. 45-52, Jan. 2023.
- [16] A. R. Hidayat and M. Kurniawan, "Pengembangan Sistem Relay Pengendalian dan Monitoring Berbasis Mikrokontroler," Jurnal Informatika dan Komputer, vol. 13, no. 1, pp. 27-33, Jun. 2022.
- [17] Purwati, A., and Mutia, M., "Pengertian Web dan Teknologi Informasi," Jurnal Teknologi Terpadu, vol. 6, no. 2, pp. 80-90, Dec. 2020
- [18] R. Yuniarti, I. H. Santi, and W. D. Puspitasari, "Perancangan Aplikasi Point of Sale untuk Manajemen Pemesanan Bahan Pangan Berbasis Framework Laravel," Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, vol. 8, no. 2, pp. 123-130, 2023.
- [19] A. Dirgantara and R. Andrian, "Pengembangan Responsif Website Untuk Semarang Heritage Run 2022 dengan Framework Bootstrap," Jurnal Media Infotama, vol. 19, no. 2, pp. 433-438, 2023
- [20] Y. Anis, A. B. Mukti, and A. N. Rosyid, "Penerapan Model Waterfall Dalam Pengembangan Sistem Informasi Aset Destinasi Wisata Berbasis Website," Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer, vol. Vol 4, No 2, Oktober 2023, Hal 1134-1142, DOI 10.30865/klik.v4i2.1287
- [21] M. Yusri, Y. Maulita, dan H. Sembiring, "Penerapan IoT dalam Monitoring dan Pengendalian Kualitas Air," *Repeater*, vol. 2, no. 4, hlm. 232-242, Okt. 2024. [Daring]. Tersedia: <https://doi.org/10.62951/repeater.v2i4.250>