



# **SISTEM *MONITORING* LINGKUNGAN BERBASIS IOT DENGAN INDIKATOR SUHU, KELEMBAPAN, DAN CO<sub>2</sub> DI PERPUSTAKAAN IPB UNIVERSITY**

**RAMDAN**



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Sistem *Monitoring* Lingkungan Berbasis IoT dengan Indikator Suhu, Kelembapan, dan CO<sub>2</sub> di Perpustakaan IPB University” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Ramdan  
J0304202151

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRAK

RAMDAN. Sistem *Monitoring* Lingkungan Berbasis IoT dengan Indikator Suhu, Kelembapan, dan CO<sub>2</sub> di Perpustakaan IPB University. Dibimbing oleh SHELVIE NIDYA NEYMAN.

Teknologi *Internet of Things* (IoT) telah merubah cara berinteraksi dengan lingkungan, khususnya dalam memantau kondisi perpustakaan untuk menjaga kenyamanan dan kelestarian bahan pustaka. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem *monitoring* lingkungan berbasis IoT dengan indikator suhu, kelembapan, dan CO<sub>2</sub> secara *real-time* dan berkala di lingkungan perpustakaan. Metode yang digunakan meliputi penggunaan ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan, serta sensor MQ135 untuk mengukur CO<sub>2</sub>, dengan protokol MQTT untuk pengiriman data *monitoring*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada ruangan Co-creation Lounge rata-rata suhu berada di rentang hampir nyaman, kelembapan baik, dan konsentrasi CO<sub>2</sub> sangat baik. Ruang Ideas Lounge menunjukkan rata-rata suhu berada di rentang hampir nyaman, kelembapan baik, dan konsentrasi CO<sub>2</sub> sangat baik. Terakhir ruang baca lantai 3, menunjukkan rata-rata suhu berada di atas rentang hampir nyaman, kelembapan di kategori lembap, dan konsentrasi CO<sub>2</sub> dalam kategori sangat baik.

Kata kunci: CO<sub>2</sub>, IoT, kelembapan, perpustakaan, suhu.

## ABSTRACT

RAMDAN. *IoT-Based Environmental Monitoring System with Temperature, Humidity, and CO<sub>2</sub> Indicators at the IPB University Library. Supervised by SHELVIE NIDYA NEYMAN.*

Internet of Things (IoT) technology has changed the way we interact with the environment, especially in monitoring library conditions to maintain the comfort and preservation of library materials. This research aims to develop an IoT-based environmental monitoring system with real-time and periodic temperature, humidity, and CO<sub>2</sub> indicators in the library environment. The method used includes the use of ESP32 as a microcontroller, DHT22 sensor to measure temperature and humidity, and MQ135 sensor to measure CO<sub>2</sub>, with MQTT protocol for sending monitoring data. The results showed that in the Co-creation Lounge room the average temperature was in the almost comfortable range, humidity was good, and CO<sub>2</sub> concentration was very good. The Ideas Lounge room shows the average temperature is in the almost comfortable range, humidity is good, and CO<sub>2</sub> concentration is very good. Finally, the 3rd floor reading room, shows the average temperature is above the almost comfortable range, humidity in the humid category, and CO<sub>2</sub> concentration in the excellent category.

*Keywords:* CO<sub>2</sub>, humidity, IoT, library, temperature.



# **SISTEM *MONITORING* LINGKUNGAN BERBASIS IOT DENGAN INDIKATOR SUHU, KELEMBAPAN, DAN CO2 DI PERPUSTAKAAN IPB UNIVERSITY**

**RAMDAN**

Laporan Proyek Akhir  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan pada  
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Proyek Akhir : Sistem *Monitoring* Lingkungan Berbasis IoT dengan Indikator Suhu, Kelembapan, dan CO<sub>2</sub> di Perpustakaan IPB University

Nama : Ramdan  
NIM : J03034202151

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing :  
Dr. Shelvie Nidya Neyman S.Kom., M.Si



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:  
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si  
NPI 2018111986111922014

Dekan Sekolah Vokasi:  
Dr. Ir. Aceng Hidayat M.T  
NIP 196607171992031003



Tanggal Ujian:  
16 Juli 2024

Tanggal Lulus:



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga proyek akhir ini berhasil diselesaikan dengan judul “Sistem *Monitoring* Lingkungan Berbasis IoT dengan Indikator Suhu, Kelembapan, dan CO<sub>2</sub> di Perpustakaan IPB University”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pembimbing saya, Ibu Dr. Shelve Nidya Neyman S.Kom., M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing akademik dan juga ketua program studi Teknologi Rekayasa Komputer, Bapak Bayu Widodo, ST.,MT selaku dosen moderator seminar, dan Bapak Aep Setiawan, S.Si, M.Si selaku dosen penguji. Tidak lupa saya ungkapan terima kasih juga saya sampaikan kepada ayah, ibu dan istri saya yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya sehingga proyek akhir dapat diselesaikan.

Semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

*Ramdan*





## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Internet of Thing (IoT)</i>	4
2.2 ESP32	4
2.3 MQTT ( <i>Message Queuing Telemetry Transport</i> )	4
2.4 <i>Cloud</i>	5
2.5 DHT22	5
2.6 MQ135	6
2.7 OLED 128x64	6
III METODE	7
3.1 Lokasi dan Waktu	7
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	7
3.3 Prosedur Kerja	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Implementasi Perancangan	16
4.2 Pengujian	19
4.3 Analisis data hasil pengujian	22
4.4 Pemeliharaan	29
V SIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Simpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	33
RIWAYAT HIDUP	48



## DAFTAR TABEL

1	Interpretasi koefisien korelasi	8
2	Kebutuhan perangkat keras	9
3	Fungsionalitas sistem	10
4	Kebutuhan perangkat lunak	10
5	Data pengujian sensor	19
6	Kategori rentang kenyamanan termal untuk daerah tropis menurut standar SNI 03-6572- 2001	23
7	Kategori rentang kelembapan relatif untuk daerah tropis menurut standar SNI 03-6572- 2001	23
8	Kategori konsentrasi CO <sub>2</sub> dalam ruangan	23
9	Data deskriptif hasil <i>monitoring</i> di ruangan Co-creation Lounge	23
10	Data deskriptif hasil <i>monitoring</i> di ruangan Ideas Lounge	24
11	Data deskriptif hasil <i>monitoring</i> di ruangan baca lantai 3	25
12	Data korelasi matriks suhu, kelembapan, dan CO <sub>2</sub>	27
13	Korelasi suhu dan kelembapan	27
14	Korelasi suhu dan CO <sub>2</sub>	28
15	Korelasi kelembapan dan CO <sub>2</sub>	28

## DAFTAR GAMBAR

1	ESP32	4
2	Konsep MQTT	5
3	Sensor DHT22	6
4	MQ135	6
5	LCD OLED 128x64	6
6	Prosedur kerja	8
7	<i>Flowchart</i> alur kerja alat	11
8	Skema komunikasi data	12
9	Blok diagram	13
10	Skema rangkaian	13
11	Desain alat	14
12	Implementasi alat	16
13	Konfigurasi alat	16
14	<i>Collection monitoring</i>	17
15	<i>Collection</i> alat	17
16	<i>Authentication</i> MQTT	17
17	Implementasi MQTT di API	18
18	<i>Website monitoring</i>	18
19	Lokasi ruang Co-creation Lounge	20
20	Pengujian alat di ruang Co-creation Lounge	20
21	Lokasi ruang Ideas Lounge	21
22	Pengujian alat di ruang Ideas Lounge	21
23	Lokasi ruang baca lantai 3	21





24	Pengujian alat di ruang baca lantai 3	22
25	Data <i>monitoring</i> di ruangan Co-creation Lounge	24
26	Data <i>monitoring</i> di ruangan Ideas Lounge	25
27	Data <i>monitoring</i> di ruang baca lantai 3	26
28	Data distribusi <i>monitoring</i> untuk pengujian korelasi	27
29	<i>Heatmap</i> korelasi matriks	28

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Fitur <i>monitoring real-time</i>	34
2	Fitur <i>monitoring</i> perlokasi	34
3	Fitur <i>report data</i>	34
4	Fitur <i>settings</i>	35
5	Data pengujian sensor DHT22 untuk parameter suhu	35
6	Data pengujian sensor DHT22 untuk parameter kelembapan	36
7	Data pengujian sensor MQ135 untuk parameter CO <sub>2</sub>	37
8	<i>Monitoring real-time</i> di ruangan Co-creation Lounge	38
9	<i>Monitoring real-time</i> di ruangan Ideas Lounge	38
10	<i>Monitoring real-time</i> di ruangan baca lantai 3	39
11	<i>Monitoring update</i> perlokasi di lingkungan perpustakaan	39
12	Data <i>monitoring</i> di ruang Co-creation Lounge	39
13	Data <i>monitoring</i> di ruang Ideas Lounge	40
14	Data <i>monitoring</i> di ruang baca lantai 3	42
15	Data <i>monitoring</i> yang diuji untuk korelasi	43
16	Keseluruhan data <i>monitoring</i> untuk korelasi	43