

IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS* UNTUK MONITORING SUHU DAN KADAR CO₂ DI RUANG LABORATORIUM

STEVEN JONA DUARI HUTA BALIAN



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



- 

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Implementasi *Internet of Things* untuk Monitoring Suhu dan Kadar Gas CO₂ di Ruang Laboratorium” 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, Agustus 2025

Steven Jona Duari Huta Balian
J0304211172



ABSTRAK

STEVEN JONA DUARI HUTA BALIAN. Implementasi *Internet of Things* untuk Monitoring Suhu dan Kadar CO₂ Di Ruang Laboratorium. Dibimbing oleh Dr.Eng. HERU SUKOCO S.Si., M.T.

Penggunaan pupuk tidak bisa sembarangan karena, pupuk juga memiliki nilai standar yang sudah ditetapkan. Oleh karena itu, pupuk harus diuji kelayakannya pada laboratorium. Pada sebuah ruangan juga terdapat udara. Banyak sekali senyawa gas yang terkandung pada udara. Paparan gas yang berbahaya seperti CO dan CO₂ dalam ruangan dapat membahayakan kesehatan petugas laboratorium. Dalam penelitian kali ini dikembangkan sistem IoT untuk memonitoring ruang laboratorium. Sistem ini memantau suhu, kelembaban, dan kadar CO₂ yang sudah ditetapkan pada ruangan tersebut. Pengendalian dilakukan jarak jauh melalui aplikasi bisa menghemat petugas laboratorium dalam melakukan monitoring. Tujuan utama ialah agar petugas laboratorium dapat bekerja secara efisien tanpa harus mengecek kondisi suhu, kelembaban, dan kadar CO₂ secara langsung ke ruangan. Sistem ini memantau suhu, kelembaban, dan kadar CO₂. Proyek mencakup integrasi sensor dan pengembangan aplikasi. Hasilnya, dapat meningkatkan efisiensi dalam memonitoring ruang laboratorium.

Kata kunci: Suhu, Laboratorium, Pupuk, IoT, Udara.

ABSTRACT

STEVEN JONA DUARI HUTA BALIAN. *Implementation of Internet of Things for Temperature and CO₂ Level Monitoring in Laboratory Rooms. Supervised by Dr.Eng. HERU SUKOCO S.Si., M.T.*

The use of fertilizers must comply with established standards and undergo feasibility testing in laboratories. Air quality in laboratory rooms is also crucial, as various gases are present in the air. Exposure to hazardous gases such as CO and CO₂ can endanger the health of laboratory staff. This study developed an IoT-based system to monitor laboratory conditions. The system tracks temperature, humidity, and CO₂ levels according to predefined standards. Remote monitoring through an application allows laboratory staff to save time and effort. The main goal is to enable efficient work without the need for direct inspection of temperature, humidity, and CO₂ levels in the laboratory. This project involves sensor integration and application development, ultimately improving efficiency in laboratory monitoring.

Keywords: Temperature, Laboratory, Fertilizer, IoT, Air.



@Hak cipta milik IPB University

- 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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS* UNTUK MONITORING SUHU DAN KADAR CO₂ DI RUANG LABORATORIUM

STEVEN JONA DUARI HUTA BALIAN

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
2025**



@Hak cipta milik IPB University

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

: Implementasi *Internet of Things* untuk Monitoring Suhu dan Kadar CO₂ Di Ruang Laboratorium

Nama

: Steven Jona Duari Huta Balian

NIM

: J0304211172

Disetujui oleh

Pembimbing :

Dr.Eng. Heru Sukoco, S.Si., M.T.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Inna Novianty, S.Si., M. Si
NPI 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi:

Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003




Tanggal Ujian:
4 Agustus 2025

Tanggal Lulus:



- 

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Dalam pelaksanaan magang, tema yang dipilih dilaksanakan sejak bulan Agustus 2024 sampai bulan November 2024 ini ialah magang industri dengan sistem IoT, dengan judul “Implementasi *Internet of Things* untuk Monitoring Suhu dan Kadar CO₂ di Ruang Laboratorium”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pembimbing, Dr. Heru Sukoco S.Si., M.T. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Dr. Tuminem, S.P., M.Si. sebagai pembimbing selama kegiatan magang berlangsung, beserta staf data dan kelembagaan yang telah membantu selama pengumpulan data. Rasa syukur dan ucapan terimakasih yang tiada henti kepada kedua orang tua penulis. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rekan magang, Wanda Haniyah dan Muhammad Arsyi yang berjuang bersama selama proses magang berlangsung. serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya dan seterusnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan..

Bogor, Agustus 2025

Steven Jona Duari Huta Balian



@Hak cipta milik IPB University

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.

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
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	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Internet of Things (IoT)	3
2.2 Suhu	3
2.3 Sensor BME-280	4
2.4 Nodemcu-32s	4
2.5 LED	5
2.6 Buzzer	5
2.7 Arduino IDE	5
2.8 Laravel	6
2.9 MQ-135	6
2.10 Firebase	7
III METODE	8
3.1 Lokasi dan Waktu Proyek Akhir	8
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	8
3.3 Kriteria dan Target Teknis Desain	8
3.4 Prosedur Kerja	9
3.5 Alat dan Bahan	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Perancangan	12
4.2 Implementasi	16
4.3 Pengujian Fungsional Alat	21
4.4 Pengujian Alat pada Laboratorium	25
4.5 Evaluasi Kerja	29
V Kesimpulan dan saran	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
RIWAYAT HIDUP	32

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.



DAFTAR GAMBAR

1	Internet of Things	3
2	Suhu	3
3	BME-280	4
4	Nodemcu-32s	4
5	LED	5
6	Buzzer	5
7	Arduino IDE	6
8	Laravel	6
9	MQ 135	7
10	Firebase	7
11	Prosedur Kerja	9
12	Diagram blok monitoring suhu dan kadar gas CO ₂	12
13	Skema rangkaian elektronik alat monitoring suhu dan kadar gas CO ₂	12
14	Flowchart alat monitoring suhu dan kadar gas CO ₂	13
15	Potongan kode program ESP32 menggunakan Arduino IDE	14
16	Desain 3D alat monitoring suhu dan kadar gas CO ₂	15
17	Tampak depan casing	15
18	Tampak samping kanan casing	16
19	Hasil perakitan	16
20	Halaman <i>home</i> web	18
21	Halaman <i>about</i> web	18
22	Halaman data <i>website</i>	19
23	Tampilan <i>real-time database</i>	19
24	Tampilan menyimpan data per menit	20
25	Tampilan excel setelah diunduh dari <i>website</i>	20
26	Melakukan pengujian suhu	22
27	<i>website</i> menunjukkan suhu melebihi ambang batas	22
28	Melakukan pengujian kelembaban	23
29	<i>website</i> menunjukkan nilai kelembaban melebihi ambang batas	23
30	Melakukan pengujian CO ₂	24
31	<i>website</i> menunjukkan nilai CO ₂ melebihi ambang batas	24
32	LED hijau menyala	25



DAFTAR TABEL

1. Koneksi pin komponen	17
2. Pengujian Fungsional	21
3. Grafik data suhu	25
4. Grafik data kelembaban	26
5. Grafik data CO2	26
6. Rata-rata data perjam	26