

PENGAWASAN KUALITAS UDARA RUANGAN KANTOR BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) DI *INDONESIAN FORESTRY CERTIFICATION COOPERTION* (IFCC)

Muhammad Dzaky Aulia



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

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

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

Perpustakaan IPB University



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

@HakCiptaMilikIPBUniversity

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Pengawasan Kualitas Udara Ruang Kantor Berbasis Internet of Things (IoT) di Indonesian Forestry Certification Coopertion (IFCC).” 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 proyek akhir ini.

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

Bogor, Juni 2024

Muhammad Dzaky Aulia
J0304202160



ABSTRAK

Muhammad Dzaky Aulia. Pengawasan Kualitas Udara Ruang Kantor Berbasis Internet of Things (IoT) di Indonesian Forestry Certification Coopertion (IFCC). Dibimbing oleh Setyanto Tri Wahyudi

Udara memiliki peran penting dalam kehidupan manusia, tetapi aktivitas manusia modern menyebabkan penurunan kualitas udara karena emisi CO₂. Jejak dari emisi CO₂ bervariasi, jejak CO₂ pada perkotaan cenderung memiliki emisi tertinggi. Selain CO₂, Volatile Organic Compounds (VOC) yang mudah menguap juga memengaruhi kualitas udara dan kesehatan manusia. IoT, dengan konektivitas internet, sensor, dan aktuator, memainkan peran dalam pemantauan kualitas udara. Penelitian ini bertujuan menciptakan alat berbasis IoT untuk memantau CO₂, VOC, suhu, dan kelembapan di kantor IFCC secara real-time. Tujuannya adalah meningkatkan kenyamanan dan kesehatan penghuni kantor. Manfaatnya termasuk meningkatkan produktivitas dan kinerja karyawan. Penelitian ini mencakup identifikasi masalah, perancangan alat, pengumpulan data melalui sensor, serta implementasi menggunakan ESP32. Hasilnya akan ditampilkan melalui website. Penelitian ini juga menjelaskan standar nilai CO₂ di udara dan dampak kesehatan dari paparan CO₂ yang tinggi. VOC, seperti yang dijelaskan, dapat berdampak buruk pada kesehatan dan berasal dari berbagai produk rumah tangga. IoT adalah konsep yang memungkinkan berbagai objek terhubung ke internet, dan ESP32 digunakan sebagai mikrokontroler dalam proyek ini. Suhu dan kelembapan juga diperhatikan dalam pemantauan kualitas udara.

ABSTRACT

Muhammad Dzaky Aulia. Quality Control of Indoor Air in the Office Based on the Internet of Things (IoT) at Indonesian Forestry Certification Coopertion (IFCC) Supervised by Dr. Setyanto Tri Wahyudi, S.Si, M.Si.

Air quality is essential for human well-being, yet modern activities have deteriorated it, primarily through CO₂ emissions. Urban areas, being significant contributors, exhibit higher CO₂ emissions. Volatile Organic Compounds (VOCs), which easily evaporate, further compromise air quality and human health. The integration of IoT, involving internet connectivity, sensors, and actuators, proves beneficial in monitoring air quality. This study focuses on developing an IoT-based device for real-time monitoring of CO₂, VOCs, temperature, and humidity in the IFCC office. The objective is to enhance comfort and health for office occupants, consequently improving productivity. The research encompasses problem identification, device design, sensor-based data collection, and implementation through the ESP32 microcontroller, with results displayed on a website. Additionally, the study discusses standard CO₂ values and health implications of heightened exposure. VOCs, sourced from household products, pose health risks.

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



IoT, a concept connecting objects to the internet, utilizes ESP32 in this project. Monitoring temperature and humidity complements air quality assessment.

Kata kunci: CO₂, IoT, Kesehatan, Kualitas Udara, VOC.
Keywords: Air Quality, CO₂, IoT, Monitoring, VOCs

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



@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 2024
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. 13 Pelimpahan hak cipta atas karya tulis dari penelitian kerja sama dengan pihak luar IPB harus didasarkan pada perjanjian kerja sama yang terkait

**PENGAWASAN KUALITAS UDARA RUANGAN KANTOR
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) DI *INDONESIAN
FORESTRY CERTIFICATION COOPERTION* (IFCC)**

**Muhammad Dzaky Aulia
J0304202160**

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

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

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Lathifunnisa Fathonah, S.ST., M.T

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



Judul Proyek Akhir : Pengawasan Kualitas Udara Ruang Kantor Berbasis Internet of Things (IoT) di Indonesian Forestry Certification Coopertion (IFCC).

Nama : Muhammad Dzaky Aulia
NIM : J0304202160

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

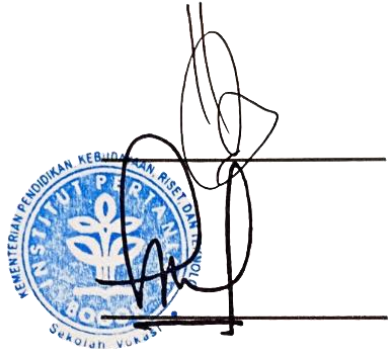
Pembimbing:
Dr. Setyanto Tri Wahyudi, S.Si, M.Si



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si, M.Si
NPI. 201811 19861119 2 014

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



Tanggal Ujian:
20 Juni 2024

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam pelaksanaan magang yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2023 sampai bulan Desember 2023 ini ialah *Internet Of Things*, dengan judul Pengawasan Kualitas Udara Ruang Kantor Berbasis Internet of Things (IoT) di Indonesian Forestry Certification Coopertion (IFCC).

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Setyanto Tri Wahyudi, S.Si, M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Supriyadi, SE yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

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

Bogor, Juni 2024

Muhammad Dzaky Aulia

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



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Penelitian	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Gas Karbon Dioksida (CO ₂)	3
2.2 <i>Volatile Organic Compounds</i> (VOC)	4
2.3 ESP32	5
2.4 Suhu	5
2.5 Kelembapan	6
2.6 <i>Internet of Things</i>	6
III METODE	9
3.1 Waktu	9
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Perancangan	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	9
4.1 Hardware	9
4.2 Software	12
4.3 Implementasi	14
V SIMPULAN DAN SARAN	17
5.1 Simpulan	17
5.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	20

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



DAFTAR TABEL

1	Standar nilai CO ₂ di udara ambien	3
2	Indikator CO ₂ di udara ambien menurut OSHA	3
3	Standar nilai TVOC di dalam ruangan	4
4	Alat dan Bahan	9

DAFTAR GAMBAR

1	Karbon Dioksida	4
2	Sumber VOC	5
3	Pin-Pin ESP32	5
4	Internet of Things	6
5	CCS811	7
6	DHT22	7
7	Rumus Error Absolut	9
8	Rumus Error Relatif	10
9	Perancangan	10
10	Desain Alat Pengawasan Kualitas Udara	11
11	Desain Halaman <i>Website</i>	12
12	<i>Flowchart</i> Umum	13
13	Blok Diagram	13
14	Skematik Diagram	14
15	Alat WEATHMON	14
16	<i>Database</i>	15
17	<i>Website</i> WEATHMON	16
18	Pembacaan Data <i>Website</i> dan <i>Serial Monitor</i>	16
19	Uji Coba Pada Tanaman di Luar Ruangan	17
20	Uji Coba Pada Tanaman di Dalam Ruangan	17
21	Uji Coba VOC Dengan Pembersih Lantai	18
22	Data Suhu dalam Ruangan	19
23	Data Kelembapan dalam Ruangan	20
24	Data CO ₂ dengan <i>Dry Ice</i>	21
25	Data VOC dengan <i>Dry Ice</i>	21

DAFTAR LAMPIRAN

1	Foto Kode Program Alat	26
2	Foto Kode Program Alat	27
3	Foto Tanaman Di Luar Ruangan	28
4	Foto Tanaman Di Dalam Ruangan	28

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