PENGEMBANGAN SISTEM *MONITORING* KUALITAS UDARA DI RUANGAN TERTUTUP BERDASARKAN DENSITAS DEBU DAN *LEVEL* CO2

IRMAN MAULANA

TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

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

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul "Pengembangan Sistem *Monitoring* Kualitas Udara di Ruangan Tertutup Berdasarkan Densitas Debu dan *Level* Co_2" 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

Irman Maulana
J0304201014

© Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Perpustakaan IPB University

ABSTRAK

IRMAN MAULANA. Pengembangan Sistem *Monitoring* Kualitas Udara di Ruangan Tertutup Berdasarkan Densitas Debu dan *Level* Co_2. Dibimbing oleh SHELVIE NIDYA NEYMAN.

Udara didalam ruangan sering kali terabaikan, padahal manusia menghabiskan sebagian besar waktunya berada dalam ruangan yang dapat menyebabkan meningkatnya kadar Co_2 dalam ruangan tersebut. Jika kadar Co_2 melebihi batas yang ditentukan maka akan mengakibatkan beberapa masalah seperti, mengantuk, sakit kepala dan menurunkan aktivitas fisik. Tidak hanya Co_2, namun partikel polutan udara berukuran sangat kecil sekitar 2.5 mikron, yang berbentuk debu juga dapat menyebabkan beberapa masalah kesehatan. Manusia tidak dapat mendeteksi kondisi udara yang dapat memberikan dampak negatif terhadap kesehatan. Untuk itu, dibuat sebuah sistem *Monitoring* kualitas udara pada ruangan secara langsung dengan mengggunakan teknologi *Internet of things* (IoT) yang membuat alat dapat terhubung dengan internet dan dapat menampilkan hasil pembacaan sensor pada tampilan website secara real time. Sensor yang digunakan yaitu, MQ135 untuk mengukur Co_2, sensor PMS5003 untuk mendeteksi partikel debu yang ada diudara dan ESP32 sebagai mikrokontroler. Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif dan juga korelasi menunjukkan bahwa rata-rata kadar Co_2 berada di bawah batas maksimum yang diperbolehkan, yakni 1000 ppm dalam rentang waktu 8 jam. Meskipun terdapat variasi dalam hasil pengukuran, nilai rata-rata dan median juga berada di bawah batas yang ditetapkan. Namun, analisis korelasi menunjukkan hubungan yang sangat lemah antara debu dan Co_2, dengan nilai korelasi sebesar -0.17. Hal ini menunjukkan bahwa ada kecenderungan yang sangat lemah ketika Co_2 naik maka debu sedikit menurun.

Kata kunci: CO_2, debu, *internet of things*, kualitas udara.

ABSTRACT

IRMAN MAULANA. *Development of an Indoor Air Quality Monitoring System Based on Dust Density and* CO_2 *Levels*. *Supervised by* SHELVIE NIDYA NEYMAN

Indoor air is often neglected, even though humans spend most of their time indoors which can cause increased levels of Co_2 *in the room. If* Co_2 *levels exceed the specified limit, it will cause several problems such as drowsiness, headaches and decreased physical activity. Not only* Co_2 *, but very small air pollutant particles of about 2.5 microns, in the form of dust can also cause several health problems. Humans cannot detect air conditions that can have a negative impact on health. For this reason, a system for monitoring air quality in a room directly using Internet of things (IoT) technology is made which makes the device connected to the internet and can display sensor readings on a website display in real time. The sensors used are MQ135 to measure* Co_2*, PMS5003 sensor to detect dust particles in the air and ESP32 as a microcontroller. From the results of research that has been carried out using descriptive analysis and also correlation shows that the average* Co_2 *levels are below the maximum allowable limit, 1000 ppm within 8 hours. Although there were variations in the measurement results, the mean and median values were also below the set limits. However, correlation analysis showed a very weak relationship between dust and* Co_2*, with a correlation value of -0.17. This shows that there is a very weak tendency for* Co_2 *to increase and dust to decrease slightly.*

Keywords: CO_2, *dust, internet of things, air quality*

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan 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.

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
Perpustakaan IPB University

PENGEMBANGAN SISTEM *MONITORING* KUALITAS UDARA DI RUANGAN TERTUTUP BERDASARKAN DENSITAS DEBU DAN LEVEL CO2

IRMAN MAULANA

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

Tim Penguji pada Ujian Skripsi: Dr. Heriyanto Syafutra M.Si

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

Perpustakaan IPB University

Judul Proyek Akhir : Pengembangan Sistem *Monitoring* Kualitas Udara di Ruangan Tertutup Berdasarkan Densitas Debu dan *Level* Co_2

Nama : Irman Maulana
NIM : J0304201014

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Shelvie Nidya Neyman, S.Kom, M.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si
NPI. 2018111986111920

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat M.T
NIP. 196607171 992031003

Tanggal Ujian:

18 Juli 2024

Tanggal Lulus:

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

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 penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2023 sampai bulan 3 Mei 2024 ini ialah *automation system*, dengan judul "Pengembangan Sistem *Monitoring* Kualitas Udara di Ruangan Tertutup Berdasarkan Densitas Debu dan *Level* Co_2".

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Shelvie Nidya Neyman, SKom, 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 Pemimpin Kantor PT Mitra Tekno Madani dan mentor Gilang Sadewo S.Kom yang telah memberi izin penelitian, 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 sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir tepat waktu.

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

Bogor, Desember 2023

Irman Maulana

© Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL			vi
DAFTAR GAMBAR			vi
DAFTAR LAMPIRAN			vi
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		4
	2.1	*Internet Of Things*	4
	2.2	PMS5003	4
	2.3	MQ-135	5
	2.4	NodeMCU ESP32	6
	2.5	Oled 128x64	6
	2.6	*Monitoring*	7
	2.7	*Website*	7
	2.8	Ruby on Rails	7
III	METODE		8
	3.1	Lokasi dan Waktu Proyek Akhir	8
	3.2	Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	8
	3.3	Prosedur Kerja	9
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN		14
	4.1	Pengujian Alat Sensor	14
	4.2	Pengujian	15
	4.3	Data Pengujian	17
	4.4	Data Korelasi	18
V	SIMPULAN DAN SARAN		19
	5.1	Simpulan	19
	5.2	Saran	19
DAFTAR PUSTAKA			20
RIWAYAT HIDUP			**Error! Bookmark not defined.**
LAMPIRAN			21

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR TABEL

1	Indeks Kualitas Udara	5
2	Indeks Co_2	5
3	Kebutuhan Perangkat Keras	9
4	Kebutuhan Perangkat Keras (Lanjutan)	10
5	Kebutuhan Perangkat Lunak	10
6	Perbandingan sensor MQ135	16
7	Perbandingan sensor PMS5003	16
8	Perbandingan sensor PMS5003(lanjutan)	17
9	Deskripsi Data Minggu 1	17
10	Deskripsi Data Minggu 2	17

DAFTAR GAMBAR

1.	Sensor Debu PMS5003	4
2.	MQ135	5
3.	NodeMCU ESP32	6
4.	Oled 128x64	6
5.	Prosedur Kerja	9
6.	*Flowchart* alur kerja alat	11
7.	Blok diagram	12
8.	Skema Rangkaian	12
9.	Desain Casing	13
10.	Implementasi Alat	14
11.	Implementasi WIFI	14
12.	Tampilan *Website*	15
13.	Pengujian Alat	15
14.	Korelasi debu dan CO_2	18

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Data Pengujian Minggu 1	22
2.	Data Pengujian Minggu 2	25
3.	Kalibrasi Sensor MQ135	28
4.	Kalibrasi Sensor PMS5003	29