

PENGEMBANGAN SISTEM KONTROL DAN *MONITORING* KUALITAS UDARA BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

@Hak cipta milik IPB University

MUHAMAD AL HABSY



TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

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



@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.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Implementasi Sistem Kontrol dan *Monitoring* Kualitas Udara Berbasis *Internet of Things* di PT Teguh Murni Perdana” 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, Juni 2025

Muhamad Al Habsy
J0304211081



@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.

ABSTRAK

MUHAMAD AL HABSY Pengembangan Sistem Kontrol dan *Monitoring* Kualitas Udara Berbasis *Internet of Things*. Dibimbing oleh SETYANTO TRI WAHYUDI.

Penelitian ini membahas pengembangan sistem kontrol dan monitoring kualitas udara berbasis Internet of Things (IoT). Kualitas udara dalam ruang tertutup berperan penting terhadap kesehatan dan kenyamanan pekerja, sehingga diperlukan sistem yang mampu mendeteksi dan merespons kondisi udara secara otomatis. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP8266 sebagai pusat kendali, sensor MQ-135 untuk mendeteksi konsentrasi gas CO₂, dan sensor DHT11 untuk membaca suhu serta kelembaban. Data ditampilkan secara lokal melalui OLED dan jarak jauh melalui aplikasi Blynk. Jika CO₂ melebihi ambang batas 1000 ppm, servo akan mengaktifkan air purifier secara otomatis. Pengujian dilakukan dengan membandingkan data sebelum dan sesudah penerapan, serta memvalidasi hasil sensor dengan alat pembanding. Data juga dianalisis menggunakan algoritma Random Forest untuk mengukur efektivitas sistem. Hasil menunjukkan penurunan signifikan kadar CO₂ dan suhu ruangan, membuktikan sistem efektif meningkatkan kualitas udara dan berpotensi meningkatkan kenyamanan serta produktivitas kerja.

Kata Kunci: Air Purifier, DHT11, ESP8266, Internet of Things, Kualitas Udara, MQ-135, Random Forest.

ABSTRACT

MUHAMAD AL HABSY. The Implementation of an Internet of Things Based Air Quality Control and Monitoring System at PT Teguh Murni Perdana. Supervised by SETYANTO TRI WAHYUDI.

This research discusses the development of an Internet of Things (IoT)-based air quality monitoring and control system implemented in the work environment of PT Teguh Murni Perdana. Indoor air quality plays a crucial role in employee health and comfort, requiring a system that can automatically detect and respond to environmental conditions. The system employs an ESP8266 microcontroller as the control unit, integrated with an MQ-135 sensor for CO₂ measurement and a DHT11 sensor for temperature and humidity. Data is displayed locally on an OLED screen and remotely via the Blynk application. When CO₂ levels exceed 1000 ppm, a servo motor activates the air purifier automatically. Testing involved comparing data before and after system deployment and validating sensor readings with reference instruments. Data was also analyzed using the Random Forest algorithm to assess system effectiveness. Results indicate a significant reduction in CO₂ levels and room temperature, proving the system's capability to improve air quality and potentially enhance employee comfort and productivity.

Keywords: Air Purifier, Air Quality, DHT11, ESP8266, Internet of Things, MQ-135, Random Forest.



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.

PENGEMBANGAN SISTEM KONTROL DAN *MONITORING* KUALITAS UDARA BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

MUHAMAD AL HABSY

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.

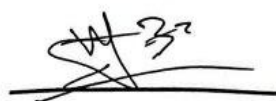
- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan 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 Laporan : Pengembangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Udara Berbasis Internet of Things.

Nama : Muhamad Al Habsy
NIM : J0304211081

Disetujui oleh

**Pembimbing :
Dr. Setyanto Tri Wahyudi, S.Si, Msi,**



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:
2 Juni 2025**

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 penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2024 sampai bulan Desember 2024 ini ialah IoT, dengan judul “Pengembangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Udara Berbasis Internet of Things”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada dosen pembimbing, Dr. Setyanto Tri Wahyudi, S.Si, Msi, 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 Agus Sumpena di PT Teguh Murni Perdana selaku pembimbing lapang, beserta staf dan karyawan PT Teguh Murni Perdana 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 2025

Muhamad Al Habsy



@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 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 Ruang Lingkup	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Internet of Things (IoT)	4
2.2 Kualitas Udara dalam Ruangan (<i>Indoor Air Quality</i>)	4
2.3 <i>Air Purifier</i>	5
2.4 Sensor yang Digunakan	5
2.5 Aplikasi Blynk	6
2.6 NodeMCU	6
2.7 OLED(Organic Light-Emitting Diode)	8
2.8 Motor Servo	8
III METODE	10
3.1 Lokasi dan Waktu Proyek Akhir	10
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	10
3.3 Prosedur Kerja	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Analisis Kebutuhan Sistem	14
4.2 Perancangan	17
4.3 Implementasi	23
4.4 Pengujian dan pengambilan data	26
4.5 Pengolahan data	33
V SIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Simpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	43
RIWAYAT HIDUP	52



DAFTAR TABEL

1	Kebutuhan <i>hardware</i>	14
2	<i>Software</i> yang diperlukan	16
3	Pengujian sensor DHT-11	27
4	Pengujian MQ-135	29
5	Pengujian servo	31
6	Pengujian sebelum sistem diterapkan	32
7	Pengujian setelah sistem diterapkan	33

DAFTAR GAMBAR

8	Sensor MQ-135	5
9	Sensor DHT 11	6
10	Aplikasi Blynk	6
11	NodeMCU ESP8266	7
12	OLED (Organic Light-Emitting Diode)	8
13	Motor Servo	8
14	Prosedur kerja	11
15	<i>Flowchart</i> sistem	18
16	Blok diagram sistem	19
17	Perancangan perangkat	20
18	Skema rangkaian	21
19	Desain 3D alat	22
20	Tampilan autentikasi blynk	24
21	Tampilan antarmuka aplikasi Blynk	24
22	Implementasi rangkaian pada <i>casing</i>	25
23	Tampak dari atas alat	25
24	Tampak dari depan alat	26
25	Termometer digital HTC-1	27
26	Perbandingan MQ-135 dan pendeteksi gas karbon dioksida (CO ₂)	29
27	<i>Output</i> nilai sensor MQ-135 pada OLED	30
28	Output sensor MQ-135 aplikasi Blynk	30
29	Kode program model <i>random forest</i>	34
30	<i>Boxplot</i> perbandingan konsentrasi CO ₂ (ppm) dan suhu udara (°C) sebelum dan sesudah sistem diterapkan	35
31	Grafik <i>feature importance</i> berdasarkan algoritma <i>random forest</i>	36

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kode program monitoring kualitas udara	45
2	Kode python (Google Colabs)	49