

**PERANCANGAN ALAT PEMANTAUAN KUALITAS UDARA
DAN DETEKSI KEBAKARAN PADA KAMAR KOS BERBASIS
ESP32 WROOM-32U**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

MUHAMMAD AL-FAREZI
21.83.0672

Kepada

FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2025

**PERANCANGAN ALAT PEMANTAUAN KUALITAS UDARA
DAN DETEKSI KEBAKARAN PADA KAMAR KOS BERBASIS
ESP32 WROOM-32U**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

MUHAMMAD AL-FAREZI
21.83.0672

Kepada

FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2025

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PERANCANGAN ALAT PEMANTAUAN KUALITAS UDARA
DAN DETEKSI KEBAKARAN PADA KAMAR KOS BERBASIS
ESP32 WROOM-32U**

yang disusun dan diajukan oleh

MUHAMMAD AL-FAREZI
21.83.0672

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 10 Juli 2025

Dosen Pembimbing,

Jeki Kuswanto, S.Kom., M.Kom.

NIK. : 190302456

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PERANCANGAN ALAT PEMANTAUAN KUALITAS UDARA
DAN DETEKSI KEBAKARAN PADA KAMAR KOS BERBASIS
ESP32 WROOM-32U**

yang disusun dan diajukan oleh

MUHAMMAD AL-FAREZI
21.83.0672

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 31 Juli 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Jeki Kuswanto, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302456

Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T.
NIK. 190302452

Dr. Dony Ariyus, S.S., M.Kom.
NIK. 190302128

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
tanggal 31 Juli 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusrini, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : MUHAMMAD AL-FAREZI
NIM : 21.83.0672

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**PERANCANGAN ALAT PEMANTAUAN KUALITAS UDARA DAN
DETEKSI KEBAKARAN PADA KAMAR KOS BERBASIS ESP32
WROOM-32U**

Dosen Pembimbing : Jeki Kuswanto, S.Kom., M.Kom.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar **ASLI** dan **BELUM PERNAH** diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK** dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 31 Juli 2025
Yang Menyatakan,



Muhammad Al Farezi

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang tulus dan setulus hati, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT, sumber segala kekuatan dan ilmu pengetahuan. Atas berkat, rahmat, dan kemudahan yang tak terhingga, saya dapat menyelesaikan amanah pendidikan ini.
2. Ayahanda dan Ibunda tercinta, pilar utama dalam setiap langkah dan doa. Terima kasih atas cinta tanpa syarat, pengorbanan tak terhingga, dan kepercayaan yang selalu menjadi bahan bakar semangat saya.
3. Saudara-saudari saya, yang selalu memberikan warna, dukungan, dan menjadi teman dalam setiap cerita perjalanan ini.
4. Bapak Jeki Kuswanto, M.Kom, selaku dosen pembimbing. Terima kasih sebesar-besarnya atas kesabaran, waktu, arahan, dan ilmu yang telah dibagikan. Juga kepada seluruh dosen dan staf akademik Program Studi Teknik Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah membekali saya dengan pengetahuan.
5. Sahabat dan teman-teman seperjuangan, terima kasih telah menjadi kawan dalam tawa, keluh kesah, dan saling memberi semangat. Perjalanan ini terasa lebih ringan berkat kebersamaan kalian.
6. Diri saya sendiri, atas segala perjuangan, kerja keras, dan kemauan untuk tidak menyerah di tengah jalan. Terima kasih telah kuat dan terus melangkah maju.

Semoga karya tulis sederhana ini dapat membawa manfaat, menjadi amal jariyah, dan menjadi langkah awal bagi saya untuk terus belajar dan berkontribusi dalam dunia teknologi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul

PERANCANGAN ALAT PEMANTAUAN KUALITAS UDARA DAN DETEKSI
KEBAKARAN PADA KAMAR KOS BERBASIS ESP32 WROOM-32U

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, menyadari bahwa keberhasilannya tidak terlepas dari bimbingan, dukungan, dan semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Prof. Dr. Kusrini, M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Jeki Kuswanto, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar memberikan arahan, masukan, dan bimbingan yang sangat berharga dari awal hingga akhir penyusunan skripsi ini.
3. Bapak dan Ibu Dewan Penguji, yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen dan Staf Akademik Program Studi Teknik Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.
5. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, yang senantiasa memberikan doa, dukungan moril, serta materi yang tak ternilai harganya.
6. Sahabat dan teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat dan menjadi teman diskusi dalam suka maupun duka.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang membangun akan penulis terima dengan lapang dada. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 31 Juli 2025



Muhammad Al Farezi

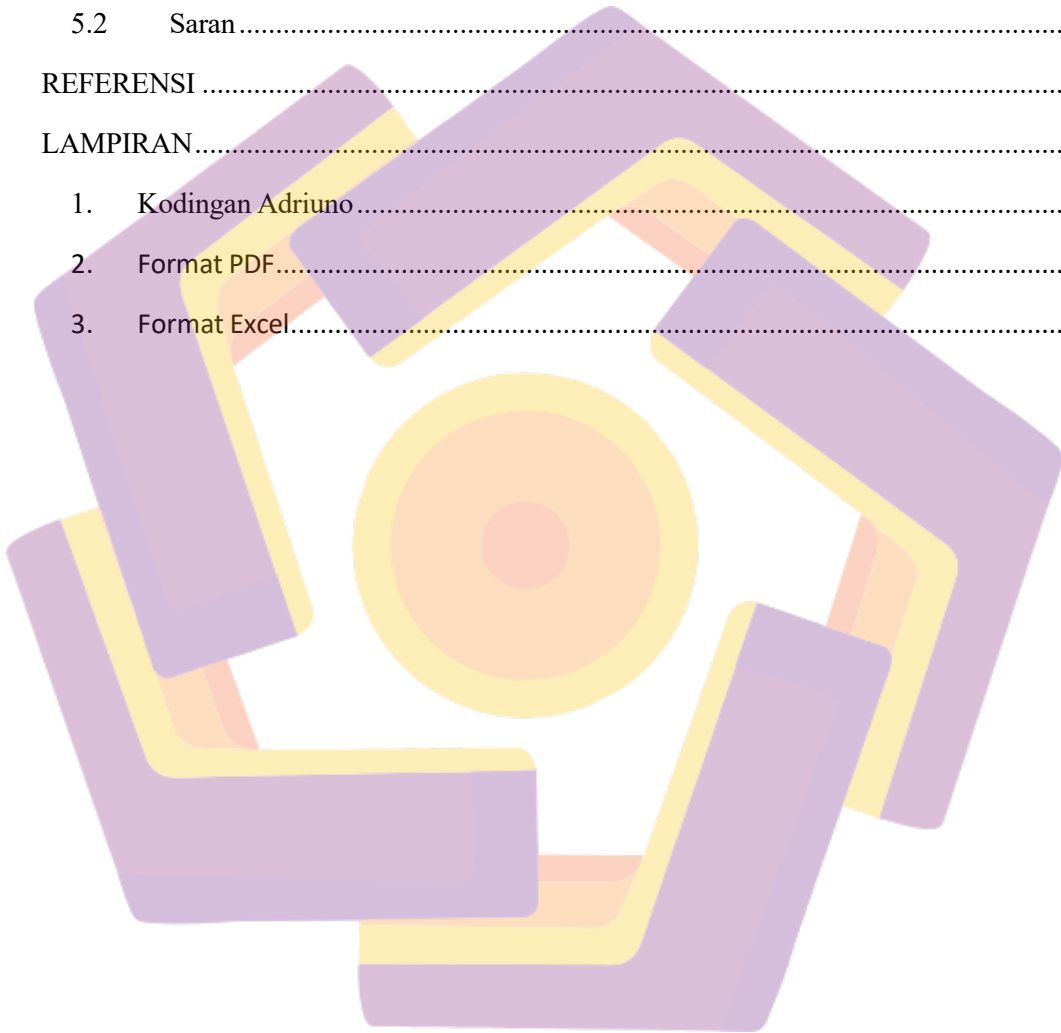
DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
INTISARI	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Studi Literatur	8
2.2 Dasar Teori	18
2.2.1 Internet of Things (IoT)	18
2.2.2 ESP32 WROOM-32U	19
2.2.3 Sensor MQ-2	21
2.2.4 Sensor DHT22	22

2.2.5	Sensor MQ-6	24
2.2.6	Flame Sensor IR	25
2.2.7	Buzzer	27
2.2.8	Board Ekspansi ESP32 32U/38PIN	28
2.2.9	Kabel Jumper.....	28
2.2.10	Relay 2 Channel.....	29
2.2.11	Kipas DC 12V	30
2.2.12	Adaptor 12V.....	30
2.2.13	Ambang Batas Sensor (Threshold).....	31
2.3	Sistem Monitoring	32
2.3.1	Web Monitoring.....	32
2.3.2	Sistem Notifikasi Bot Telegram.....	32
BAB III METODE PENELITIAN		33
3.1	Alur Penelitian	33
3.1.1	Identifikasi Masalah	34
3.1.2	Studi Literatur.....	34
3.1.3	Perancangan Sistem.....	35
3.1.4	Web Monitoring (PHP & JavaScript).....	35
3.1.5	Program Mikrokontroler.....	36
3.1.6	Desain Web.....	37
3.1.7	Desain Alat	39
3.1.8	Implementasi Alat.....	40
3.1.9	Pengujian Sistem dan Pengambilan Data.....	40
3.1.10	Analisis Dan Evaluasi	43
3.1.11	Kesimpulan Evaluasi Sistem	43
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	44
3.2.1	Perangkat Keras.....	44
3.2.2	Perangkat Lunak.....	47
3.2.3	Desain Database	48

3.2.4	Data Penelitian.....	49
3.3	Skenario Pengujian	49
3.3.1	Skenario Uji 1.....	50
3.3.2	Skenario Uji 2.....	50
3.3.3	Skenario Uji 3.....	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		52
4.1	Hasil Perancangan Sistem.....	52
4.1.1	Rangkaian Alat	54
4.1.2	Inisialisasi dan Konfigurasi Pin	56
4.1.3	Pembacaan Sensor	56
4.1.4	Logika Peringatan dengan Buzzer	57
4.1.5	Pengiriman Data Sensor ke Server Web Monitoring.....	58
4.1.6	Kipas Otomatis Deteksi Suhu	59
4.1.7	Rangkaian Web.....	59
4.1.8	Pengambilan Data Sensor.....	59
4.1.9	Fungsi Notifikasi Telegram	60
4.1.10	Halaman Utama Web Monitoring.....	61
4.1.11	Export data Sensor (download)	63
4.2	Hasil Web Monitoring.....	63
4.2.1	Pengaturan Ambang Batas Sensor	64
4.2.2	Unduhan Data Excel dan PDF	65
4.2.3	Tampilan Log Data Realtime.....	66
4.3	Hasil Pengujian Sistem	67
4.3.1	Hasil Pengujian Sensor.....	68
4.3.2	Pengujian simulasi dapur dalam kos.....	68
4.3.3	Pengujian Bengan Beberapa Scenario.....	70
4.3.4	Hasil Pengujian Kipas.....	73
4.3.5	Pengujian Penyimpanan Data	74
4.3.6	Database phpMyAdmin.....	75

4.3.7	Pengujian Tampilan Data Sensor	76
4.4	Hasil Notifikasi Telegram	77
4.4.1	Pengujian Notifikasi Dan Alarm	77
4.5	Hasil Analisis	81
BAB V PENUTUP		82
5.1	Kesimpulan	82
5.2	Saran	83
REFERENSI		84
LAMPIRAN		88
1.	Kodingan Adriuno	88
2.	Format PDF	93
3.	Format Excel	94



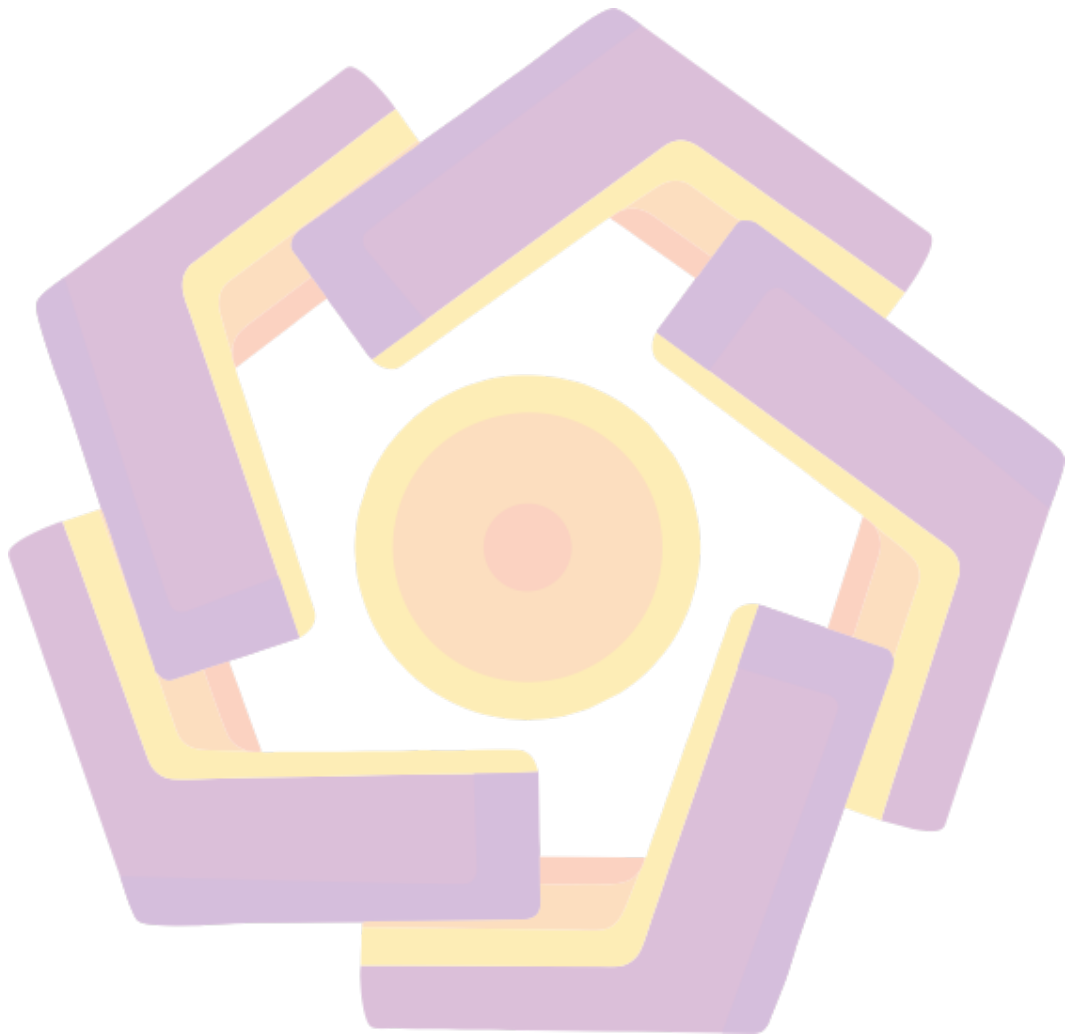
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Keaslian Penelitian.....	9
Tabel 2.2. Spesifikasi NodeMCU ESP8266 Lua V3.....	18
Tabel 2.2. Spesifikasi Sensor MQ-2.....	20
Tabel 2.3. Spesifikasi DHT22.....	21
Tabel 2.4. Spesifikasi MQ-6.....	22
Tabel 2.5. Spesifikasi Sensor Flame IR.....	24
Tabel 3.1. Fitur Web monitoring.....	31
Tabel 3.2. Fitur Program Mikrokontroler.....	32
Tabel 3.3. Implementasi Alat.....	35
Tabel 3.4. Hardware.....	41
Tabel 3.5. Software.....	43
Tabel 3.6. Desain Database.....	44
Tabel 3.7. Ambang Batas Sensor.....	45
Tabel 4.1. Hasil Pengujian 1.....	64
Tabel 4.2. Hasil Pengujian 2.....	64
Tabel 4.3. Hasil Pengujian 3.....	65
Tabel 4.4. Hasil Skenario Uji 1.....	65
Tabel 4.5. Hasil Skenario Uji 2.....	66
Tabel 4.6. Hasil Skenario Uji 3.....	66
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Kipas.....	67
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Notifikasi.....	74

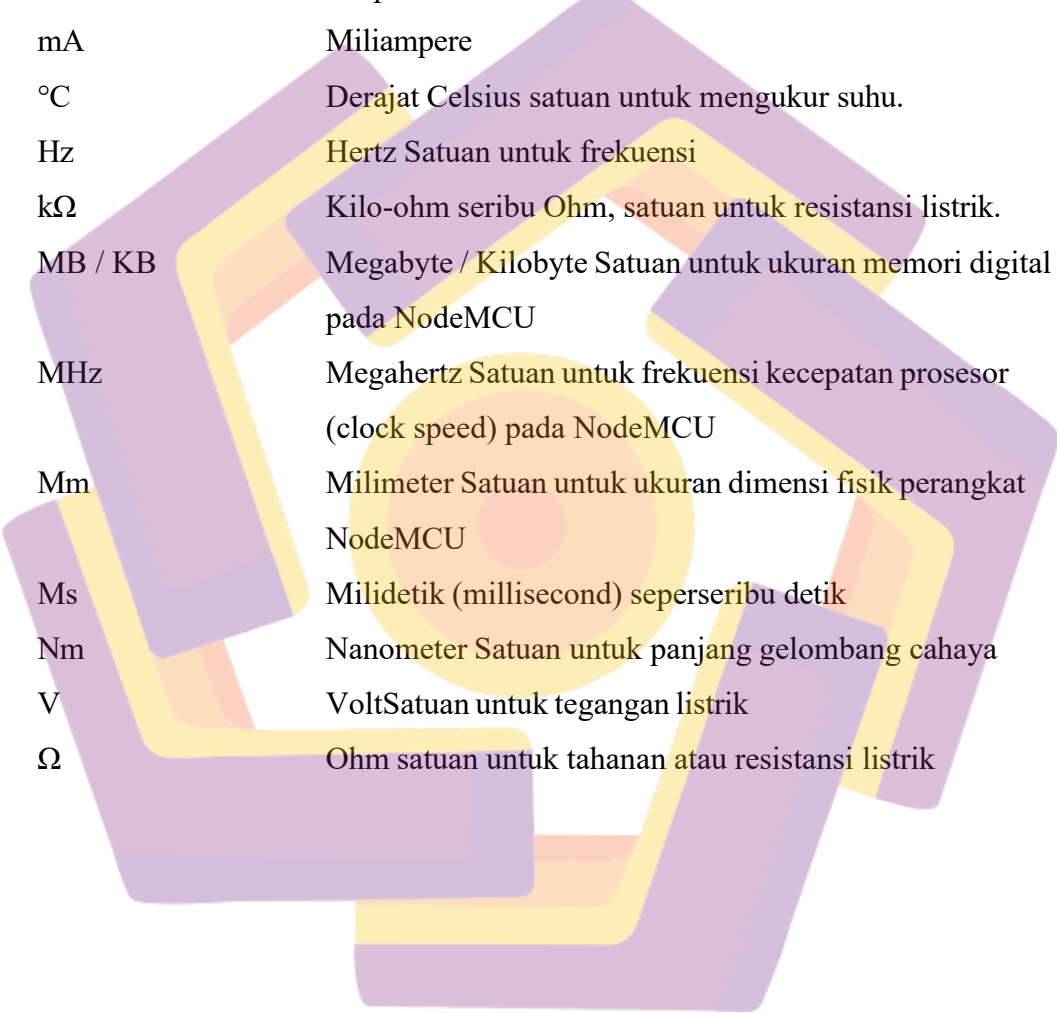
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. NodeMCU ESP8266 Lua V3.....	17
Gambar 2.2. Sensor MQ-2.....	20
Gambar 2.3. Sensor DHT22.....	21
Gambar 2.4. Sensor MQ-6.....	22
Gambar 2.5. Flame Sensor IR.....	24
Gambar 2.6. Buzzer.....	25
Gambar 2.7. Board Ekspansi ESP32.....	26
Gambar 2.8. Kabel Jumper Female Female.....	27
Gambar 2.9. Relay 2 Channel.....	27
Gambar 2.10 Kipas DC 12V.....	28
Gambar 2.11 Adaptor 12V 2A.....	28
Skema 3.1. Alur Penelitian.....	30
Gambar 3.2. Rangkaian Desain Alat.....	34
Skema 3.2. Cara Kerja Sistem.....	36
Gambar 4.1. Tampilan Depan Alat.....	50
Gambar 4.2. Tampilan Dalam Alat.....	50
Gambar 4.3. Tampilan Belakang Alat.....	51
Gambar 4.4. Tampilan Pin Setup.....	52
Gambar 4.5. Code Pembaca Sensor.....	53
Gambar 4.6. Logika Buzzer.....	54
Gambar 4.7. Kode Pengambilan Data Sensor.....	55
Gambar 4.8. Kode Notifikasi Telegram.....	56
Gambar 4.9. Kode Halaman Web Monitoring.....	58
Gambar 4.10. Tampilan Web Monitoring.....	60
Gambar 4.11. Tampilan Pengaturan Ambang Batas.....	61
Gambar 4.12. Tampilan Unduhan Data Excel dan PDF.....	62
Gambar 4.13. Tampilan Log Realtime.....	63
Gambar 4.14. Tampilan Database.....	68
Gambar 4.15. Hasil Data Format PDF.....	69
Gambar 4.16. Hasil Data Format Excel.....	70
Gambar 4.17. Hasil Pengujian 1.....	71
Gambar 4.18. Hasil Pengujian 2.....	72

Gambar 4.19. Hasil Pengujian Notifikasi.....	74
Gambar 4.20. Grafik Hasil Nilai Uji.....	76

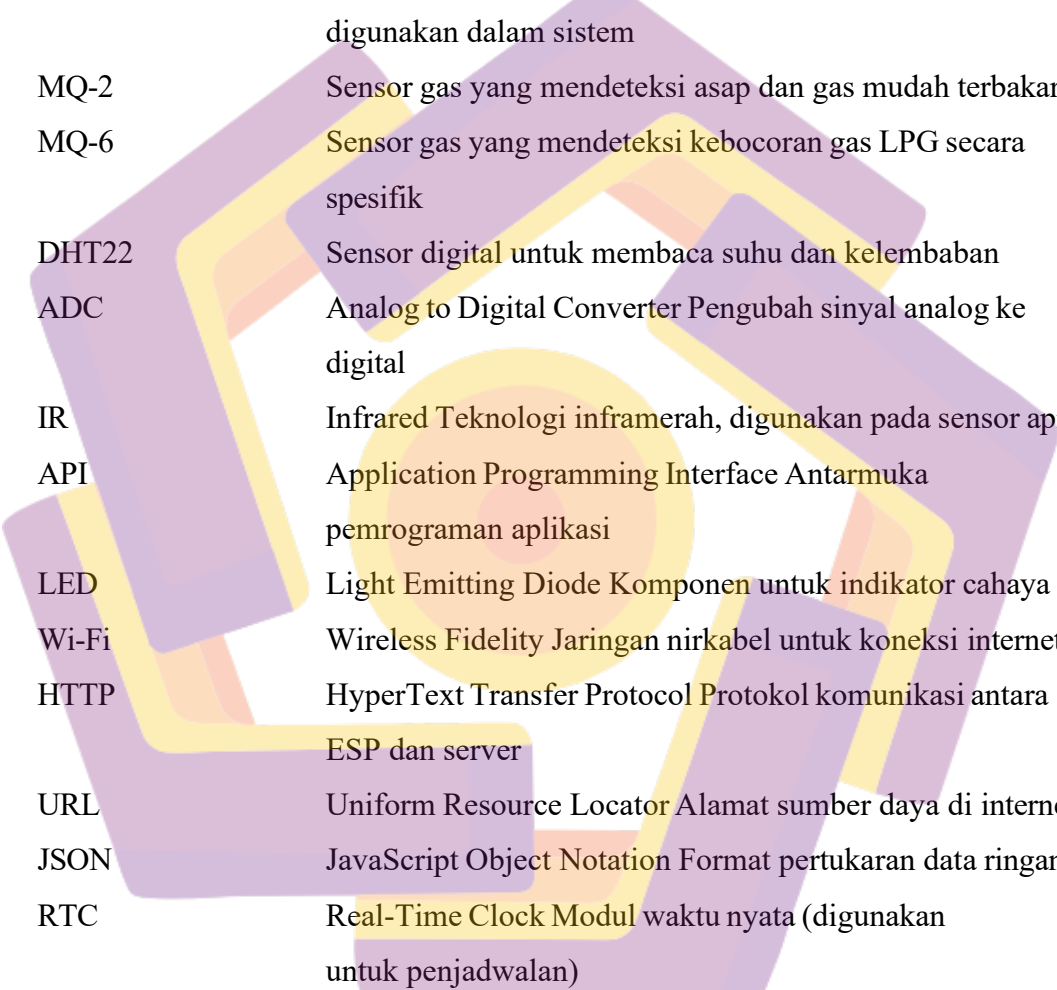


DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



ppm	Part per Million Satuan konsentrasi gas
°C	Derajat Celcius Satuan suhu
%RH	Relative Humidity Satuan kelembaban relatif
A	Amper Satuan untuk arus listrik
mA	Miliampere
°C	Derajat Celsius satuan untuk mengukur suhu.
Hz	Hertz Satuan untuk frekuensi
kΩ	Kilo-ohm seribu Ohm, satuan untuk resistansi listrik.
MB / KB	Megabyte / Kilobyte Satuan untuk ukuran memori digital pada NodeMCU
MHz	Megahertz Satuan untuk frekuensi kecepatan prosesor (clock speed) pada NodeMCU
Mm	Milimeter Satuan untuk ukuran dimensi fisik perangkat NodeMCU
Ms	Milidetik (millisecond) seperseribu detik
Nm	Nanometer Satuan untuk panjang gelombang cahaya
V	Volt Satuan untuk tegangan listrik
Ω	Ohm satuan untuk tahanan atau resistansi listrik

DAFTAR ISTILAH



IoT	Internet of Things Teknologi yang menghubungkan perangkat fisik ke internet
ESP32	Mikrokontroler berbasis Wi-Fi dari Espressif yang digunakan dalam sistem
MQ-2	Sensor gas yang mendeteksi asap dan gas mudah terbakar
MQ-6	Sensor gas yang mendeteksi kebocoran gas LPG secara spesifik
DHT22	Sensor digital untuk membaca suhu dan kelembaban
ADC	Analog to Digital Converter Pengubah sinyal analog ke digital
IR	Infrared Teknologi inframerah, digunakan pada sensor api
API	Application Programming Interface Antarmuka pemrograman aplikasi
LED	Light Emitting Diode Komponen untuk indikator cahaya
Wi-Fi	Wireless Fidelity Jaringan nirkabel untuk koneksi internet
HTTP	HyperText Transfer Protocol Protokol komunikasi antara ESP dan server
URL	Uniform Resource Locator Alamat sumber daya di internet
JSON	JavaScript Object Notation Format pertukaran data ringan
RTC	Real-Time Clock Modul waktu nyata (digunakan untuk penjadwalan)
NTP	Network Time Protocol Protokol sinkronisasi waktu dari server internet
WPA/WPA2	Wi-Fi Protected Access
PHP	PHP: Hypertext Preprocessor
NFPA	Asosiasi Pemadam Kebakaran Nasional

INTISARI

Kamar kos eksklusif yang dilengkapi dapur pribadi memiliki risiko tinggi terhadap penurunan kualitas udara dan potensi kebakaran akibat aktivitas memasak. Kondisi ini dapat membahayakan kesehatan penghuni serta menyebabkan kerugian materi jika tidak ditangani sejak dini. Sayangnya, belum banyak sistem deteksi yang digunakan pada kebanyakan kos sebagai peringatan dini terhadap potensi bahaya tersebut. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu memantau kualitas udara sekaligus mendeteksi potensi kebakaran secara otomatis dan jarak jauh. Penelitian ini merancang dan mengembangkan alat berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler *ESP32* yang terhubung dengan beberapa sensor, yaitu *MQ-2* untuk mendeteksi asap, *MQ-6* mendeteksi gas, *DHT22* untuk mengukur suhu dan kelembaban udara, serta Flame Sensor IR untuk mendeteksi adanya api. Data dari sensor dikirim secara real-time ke platform pemantauan berbasis web, dan pengguna akan menerima notifikasi otomatis jika terdeteksi kondisi yang berbahaya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan data yang akurat dan responsif terhadap perubahan kondisi lingkungan di dalam kamar kos. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan keselamatan dan kenyamanan penghuni, serta dapat diterapkan pada jenis hunian lainnya seperti rumah kontrakan atau apartemen kecil.

Kata kunci: Internet of Things, kualitas udara, deteksi kebakaran, *ESP32*, Sensor gas.

ABSTRACT

Exclusive boarding rooms equipped with private kitchens have a high risk of declining air quality and potential fire hazards due to cooking activities. This condition can endanger residents' health and lead to material losses if not addressed promptly. Unfortunately, most boarding houses still lack early warning systems that can detect such potential dangers. Therefore, a system is needed that can automatically and remotely monitor air quality while detecting possible fire hazards. This research designs and develops a monitoring device based on the Internet of Things (IoT), using a ESP32 microcontroller connected to several sensors: the MQ-2 for detecting smoke, MQ-6 for detecting gas, the DHT22 for measuring temperature and humidity, and the IR Flame Sensor for detecting the presence of fire. Sensor data is transmitted in real-time to a web-based monitoring platform, and users receive automatic notifications when dangerous conditions are detected. Testing results indicate that the system provides accurate data and responds effectively to changes in the room's environmental conditions. This system is expected to enhance the safety and comfort of boarding house residents and can also be applied to other residential settings such as rented houses or small apartments.

Keyword: *Internet of Things, air quality, fire detection, ESP32, Gas Sensor.*