

**IMPLEMENTASI MONITORING ALAT *AIR QUALITY DETECTION* (AQD)
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) DENGAN SENSOR CO₂, SUHU
DAN KELEMBAPAN DI LINGKUNGAN *OUTDOOR***

PROJEK

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII .**



Oleh :

Sachio Aji

09030582226043

PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

JULI 2025

HALAMAN PENGESAHAN PROJEK
HALAMAN PENGESAHAN
PROJEK AKHIR
IMPLEMENTASI MONITORING ALAT AIR QUALITY DETECTION (AQD)
BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) DENGAN SENSOR CO2, SUHU, DAN
KELEMBAPAN DI LINGKUNGAN OUTDOOR

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di
Program Studi D3 Teknik Komputer

Oleh:
SACHIO AJI
09030582226043

Pembimbing 1 : **Aditya Putra Perdana Prasetyo, S. Kom., M. T**
NIP. 198810202023211018
Pembimbing 2 : **Winda Kurnia Sari, M. Kom.**
NIP. 199105042024212001

Mengetahui
Koordinator Program Studi Teknik Komputer



Dr. Ir. Ahmad Hervanto, M.T.
198701222015041002

HALAMAN PERSETUJUAN

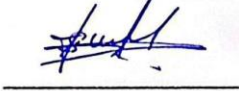
HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 26 Juni 2025

Tim Penguji:

- | | | |
|------------------|---------------------------------------|--|
| 1. Ketua Sidang | : Dr.Ir.Ahmad Heryanto, M.T. |  |
| 2. Pembimbing I | : Aditya P. P. Prasetyo, S.Kom., M.T. |  |
| 3. Pembimbing II | : Winda Kurnia Sari, M.Kom. |  |
| 4. Penguji | : Sarmayanta Sembiring, M.T. |  |

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Dr. Ir. Ahmad Heryanto, M.T.

NIP 198701222015041002

HALAMAN PERNYATAAN

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sachio Aji
NIM : 09030582226043
Program Studi : Teknik Komputer
Judul Projek : Implementasi Monitoring Alat *Air Quality Detection* (AQD) Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Dengan Sensor CO2, Suhu Dan Kelembapan Di Lingkungan Outdoor

Hasil Pengecekan IThenticate/Turnitin : 17%

Menyatakan Bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat tanpa dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Palembang, 30 Juni 2025



Sachio Aji

NIM 09030582226043

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

”Menikmati dan menghargai proses adalah hal terpenting menuju kesuksesan”

(Sachio Aji)

“Bersabar dalam belajar, ikhlas dalam beramal”

(Aji Bandono)

“Orang yang sukses selalu mencari kesempatan, sementara orang yang gagal selalu mencari alasan.”

(Jack ma)

Ku persembahkan kepada :

- *Allah Subhanahu
WaTa'ala*
- *Kedua orang tua*
- *Keluarga*
- *Guru-guru*
- *Almamater*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan pengerjaan dan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“IMPLEMENTASI MONITORING ALAT *AIR QUALITY DETECTION* (AQD) BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) DENGAN SENSOR CO₂, SUHU DAN KELEMBAPAN DI LINGKUNGAN *OUTDOOR*”** sesuai waktu yang telah ditentukan.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi mata kuliah di Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah memberikan bantuan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan proses penulisan.:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala, yang telah melimpahkan Berkat dan Rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir.
2. Ayah, Ibu , dan Kakak yang sudah selalu memberi semangat, nasihat, dan doa, serta selalu memberikan motivasi kepada penulis untuk tetap berfikir positif dan fokus pada tujuan dan banyak lainnya.
3. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. Ahmad Heryanto., M.T. selaku Koordinator Program studi D3 Teknik Komputer, Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Rossi Passarella, M.Eng.,M.T. Selaku Dosen Pembimbing Akademik Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Aditya Putra Perdana Prasetyo, S.Kom., M.T. Selaku Dosen Pembimbing I dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

7. Ibu Winda Kurnia Sari, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
8. Segenap Dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bekal ilmu sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Kerja Praktik.
9. Sahabat penulis selama kuliah Aidil, Dinda, Zizi, Desta, Diaz, Tony, Faisal, Fahri , Pio dan yang lainnya yang selalu memberikan support kepada penulis.
10. Seluruh teman-teman Teknik Komputer Angkatan 2022 yang telah memberikan pengalaman baik selama masa perkuliahan.
11. Teman-teman penulis di luar Universitas Sriwijaya.
12. Sahabat penulis diluar Universitas yaitu Delima Ayu Tirta yang senantiasa memberikan support dan menjadi penasihat serta pendengar yang baik bagi penulis.
13. Dan terima kasih untuk diri sendiri yang sudah mampu berjuang dan tidak menyerah sedikitpun.

Dalam pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini penulis sadar bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan saran serta kritik dari semua pihak agar laporan ini dapat lebih baik.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam proses penyelesaian serta penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis juga berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan serta wawasan bagi semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, 30 Juni 2025

Penulis,

Sachio Aji

**IMPLEMENTASI MONITORING ALAT *AIR QUALITY DETECTION* (AQD)
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) DENGAN SENSOR CO₂, SUHU
DAN KELEMBAPAN DI LINGKUNGAN *OUTDOOR***

Oleh:

**SACHIO AJI
09030582226043**

ABSTRAK

Kualitas udara merupakan faktor penting bagi kesehatan dan kenyamanan lingkungan, khususnya di area outdoor. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring kualitas udara berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan sensor CO₂ (MQ-135), suhu dan kelembapan (DHT11) dengan mikrokontroler ESP32 yang terhubung ke platform Blynk dan Google Sheets. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu memantau data secara real-time, dengan rata-rata error sensor DHT11 sebesar 2,51% untuk suhu dan 1,53% untuk kelembapan dibandingkan Mini Humidity Meter, serta rata-rata error sensor MQ-135 sebesar 0,48% dibandingkan CO₂ Detector. Rata-rata delay pengiriman data ke platform pemantauan adalah 2,1 detik. Sistem ini terbukti bekerja sesuai spesifikasi teknis dan mampu memberikan solusi praktis dalam pemantauan kualitas udara, di mana parameter CO₂, suhu, dan kelembapan saling berkaitan dalam menentukan kualitas udara lingkungan.

Kata Kunci: *Internet of Things*, Pemantauan *real-time*, Kualitas Udara,.

IMPLEMENTATION OF INTERNET OF THINGS (IoT) BASED AIR QUALITY DETECTION (AQD) MONITORING WITH CO₂, TEMPERATURE, AND HUMIDITY SENSORS IN OUTDOOR ENVIRONMENTS

By:

SACHIO AJI

09030582226043

ABSTRACT

Air quality is a crucial factor for maintaining environmental health and comfort, especially in outdoor areas. This study aims to design and implement an air quality monitoring system based on the Internet of Things (IoT) using CO₂ (MQ-135), temperature, and humidity (DHT11) sensors integrated with an ESP32 microcontroller connected to Blynk and Google Sheets platforms. Testing results show that the system can monitor data in real-time, with the DHT11 sensor having an average error of 2.51% for temperature and 1.53% for humidity compared to a Mini Humidity Meter, while the MQ-135 sensor showed an average error of 0.48% compared to a CO₂ Detector. The average data transmission delay to the monitoring platform was 2.1 seconds. The system proved to function according to technical specifications and provides a practical solution for air quality monitoring, where CO₂ concentration, temperature, and humidity are interrelated in determining environmental air quality.

Keywords: Internet of Things, Real-Time Monitoring Air Quality,.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PROJEK.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Metode Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
DAFTAR PUSTAKA.....	6

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kualitas udara yang baik adalah komponen penting terhadap kesehatan manusia, kelestarian ekosistem, dan keseimbangan lingkungan secara keseluruhan. Namun, seiring dengan pesatnya industrialisasi, pembarakan rumah tangga, dan peningkatan jumlah penggunaan transportasi, kualitas udara di berbagai wilayah mengalami penurunan yang signifikan. Data menunjukkan bahwa konsentrasi gas berbahaya seperti karbon dioksida (CO₂), dan polutan lainnya terus meningkat, menimbulkan ancaman serius bagi kesehatan masyarakat dan lingkungan. Penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa aktivitas manusia tanpa disadari dapat berkontribusi terhadap penurunan kualitas udara dalam ruangan, yang merupakan masalah penting untuk mendapat perhatian lebih lanjut. [1].

Menghadapi permasalahan tersebut, pemantauan kualitas udara secara langsung dan berkesinambungan menjadi suatu keniscayaan yang tidak dapat diabaikan. Dengan sistem pemantauan yang tepat dan konsisten, keberadaan dan tingkat pencemaran dapat segera diketahui, sehingga upaya penanggulangan dapat dilakukan dengan lebih cepat dan tepat sasaran. Teknologi *Internet of Things* (IoT) menjadi solusi yang relevan, karena mampu menghubungkan berbagai sensor ke jaringan internet, sehingga data lingkungan dapat terekam, dianalisis, dan diakses dengan lebih mudah. Sebagai contoh penerapannya, Laoh, Ikhtiar Bakti, dan rekan-rekannya telah berhasil mengembangkan sistem pemantauan suhu, kelembapan, dan CO₂ berbasis IoT yang terhubung dengan platform Blynk, sehingga memungkinkan akses informasi secara real-time dari lokasi mana pun selama perangkat tetap terhubung dengan internet [2].

Berbagai pendekatan telah diterapkan dalam sejumlah penelitian yang berfokus pada pengembangan sistem pemantauan kualitas udara berbasis IoT. Misalnya, sebuah studi merancang sistem yang menggunakan sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembapan, serta sensor MQ-135 untuk mendeteksi gas berbahaya seperti amonia, nitrogen oksida, alkohol, benzena, asap, dan

Karbon dioksida. Data yang diperoleh kemudian dikirimkan secara real-time melalui modul ESP8266 untuk pemantauan jarak jauh[3]. Penelitian lain juga telah mengembangkan sistem pemantauan kualitas udara di area terbuka menggunakan teknologi IoT yang terhubung ke Google Sheet, yang memungkinkan pemantauan tiga parameter utama dan perekaman data otomatis untuk analisis selanjutnya [4].

Namun, tantangan dalam pemantauan kualitas udara di lingkungan outdoor masih signifikan. Akurasi sensor, ketahanan perangkat terhadap kondisi cuaca yang berubah-ubah, serta kemampuan sistem dalam mengelola dan menganalisis data dalam jumlah besar menjadi beberapa kendala yang perlu diatasi. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem yang lebih memadai dengan menggunakan sensor yang memiliki sensitivitas tinggi terhadap parameter lingkungan seperti CO₂, suhu, dan kelembapan. Contohnya, studi oleh Laoh, Ikhtiar Bakti, dan timnya menggunakan sensor MQ135 dalam mendeteksi kadar CO₂, sedangkan sensor DHT11 berfungsi untuk mencatat suhu dan kelembapan udara. Seluruh sensor dihubungkan melalui mikrokontroler ESP32 ke dalam platform Blynk IoT [2].

Penerapan sistem pemantauan kualitas udara berbasis *Internet of Things* (IoT) yang memanfaatkan sensor CO₂, suhu, dan kelembapan pada area luar ruangan diharapkan dapat menghasilkan data akurat yang diperoleh secara real-time. Ketersediaan data ini menjadi aspek penting dalam mendukung proses pengambilan keputusan, terutama dalam upaya mitigasi pencemaran udara dan perumusan kebijakan lingkungan yang lebih terarah. Berdasarkan konteks tersebut, penulis menentukan pilihan judul sebagai berikut:

IMPLEMENTASI MONITORING ALAT AIR QUALITY DETECTION (AQD) BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) DENGAN SENSOR CO₂, SUHU DAN KELEMBAPAN DI LINGKUNGAN OUTDOOR. Fokus utama dari penelitian ini adalah bagaimana data yang diperoleh dari sensor IoT dapat di monitoring. Dengan adanya sistem monitoring ini, diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kualitas udara dengan baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penyusunan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menggunakan sensor CO₂, Suhu, dan Kelembapan untuk melihat kualitas udara?
2. Bagaimana cara monitoring kualitas udara berbasis *Internet of Things* (IoT)

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, batasan masalah yang ditetapkan meliputi:

1. Sensor yang digunakan adalah sensor gas dan DHT.
2. Sistem monitoring hanya mengukur tiga parameter kualitas udara, yaitu kadar CO₂, suhu, dan kelembapan.

1.4 Tujuan

Dalam penelitian ini, tujuan yang ingin dicapai adalah:

1. Merancang sistem untuk mengukur kualitas udara .
2. mengimplementasikan sistem monitoring kualitas udara berbasis IoT dengan sensor dengan sensor CO₂, suhu, dan kelembapan di lingkungan outdoor.

1.5 Manfaat

Penelitian ini memberikan manfaat sebagai berikut:

- 1 Membantu masyarakat dengan sistem pemantauan kualitas udara berbasis IoT .
- 2 Menyediakan data yang dapat digunakan sebagai referensi dalam upaya analisis polusi udara bagi peneliti lain.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Studi Literatur
Metode Literatur dalam penelitian ini adalah dengan mengumpulkan

sumber informasi dari beberapa referensi seperti jurnal, buku, *website*, dan sumber terpercaya lainnya yang berkaitan dengan monitoring kualitas udara berbasis IoT dan penggunaan sensor CO₂, Suhu dan kelembapan.

2. Metode Observasi

Melalui pendekatan observasi, dilakukan pemantauan langsung terhadap kondisi lingkungan luar yang menjadi lokasi penelitian. Pemantauan ini mencakup berbagai elemen yang berpotensi memengaruhi kualitas udara, seperti aktivitas kendaraan, intensitas sinar matahari, kelembapan udara, serta potensi keberadaan sumber polutan lainnya.. Pengamatan ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan sistem serta menentukan parameter yang sesuai dalam proses implementasi alat.

3. Metode Konsultasi

Metode Konsultasi yang dilakukan adalah dengan berinteraksi secara langsung dengan dosen pembimbing untuk mengembangkan pikiran serta mendapatkan masukan dan saran agar memastikan implementasi sistem berjalan dengan baik .

4. Metode implementasi dan pengujian

Metode implementasi dan pengujian dilakukan dengan merancang sistem monitoring AQD berbasis IoT menggunakan sensor CO₂, suhu, dan kelembapan. Setelah sistem selesai diimplementasikan, dilakukan pengujian akurasi sensor, kestabilan koneksi, serta keandalan sistem dalam mengirimkan data ke platform pemantauan.

1.7 Sistematika Penulisan

Penyusunan laporan proyek ini terdiri dari lima bab utama yang membahas berbagai topik sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang proyek, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat yang diharapkan. Selain itu, bab ini membahas metode yang digunakan dalam proses perancangan dan

implementasi sistem serta menyajikan tinjauan umum sistematika penulisan laporan secara keseluruhan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat teori-teori dan referensi dari berbagai literatur dan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik. Pembahasan mencakup pengertian kualitas udara, prinsip kerja sensor CO₂, suhu, dan kelembapan, konsep dasar *Internet of Things* (IoT), serta teknologi komunikasi data yang digunakan dalam sistem monitoring berbasis IoT.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas secara rinci proses perancangan sistem monitoring kualitas udara, yang mencakup pemilihan dan integrasi komponen perangkat keras seperti sensor dan mikrokontroler, perancangan sistem komunikasi data, serta pengembangan perangkat lunak untuk pengambilan dan pengiriman data secara *real-time*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil implementasi sistem monitoring yang telah dirancang, termasuk pengujian fungsionalitas sensor, tampilan data, dan keandalan sistem dalam kondisi outdoor. Pembahasan dilakukan dengan menganalisis performa sistem dalam mengukur kualitas udara serta efektivitas sistem dalam mengirimkan data ke platform monitoring.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab penutup memuat rangkuman dari seluruh kegiatan proyek yang telah dilaksanakan, disertai dengan sejumlah saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk pengembangan selanjutnya, baik dalam hal teknis sistem maupun dalam upaya peningkatan cakupan dan ketelitian fungsi pemantauan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Satryawan and E. Susanti, “PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KUALITAS UDARA DENGAN IoT (Internet of Things) MENGGUNAKAN WEMOS ESP32 D1 R32,” *Sigma Teknika*, vol. 6, no. 2, pp. 410–419, 2023.
- [2] M. A. Laoh *et al.*, “JURNAL MIPA 13 (2) 94-98 Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban dan Kadar CO2 di Udara Berbasis Internet of Things.)” [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo/index>
- [3] M. H. Alfirdaus, “3 Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Kualitas Udara Berbasis IoT,” Jul. 2024.
- [4] J. Pebralia, H. Akhsan, and I. Amri, “IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS (IOT) DALAM MONITORING KUALITAS UDARA PADA RUANG TERBUKA,” *Jurnal Kumparan Fisika*, vol. 7, no. 1, pp. 1–8, Apr. 2024, doi: 10.33369/jkf.7.1.1-8.
- [5] M. Kamran, H. Salahuddin, I. Kashif, U. Bashir, A. Danish, and A. U. Rehman, “Air Quality and Carbon Monoxide Monitoring Using IOT-based System”, doi: 10.56979/701/2024.
- [6] R. Muttaqin, W. Sakti, W. Prayitno, N. E. Setyaningsih, and U. Nurbaiti, “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kualitas Udara Berbasis Iot (Internet Of Things) dengan Sensor DHT11 dan Sensor MQ135,” 2024.
- [7] A. R. Hawianto, “RANCANG BANGUN MONITORING DAN FILTRASI UDARA KOTOR MENJADI UDARA BERSIH BERBASIS IOT,” 2024.
- [8] H. Karnati, “IoT-Based Air Quality Monitoring System with Machine Learning for Accurate and Real-time Data Analysis.”
- [9] Y. C. Nugroho, A. A. Mahardiko, S. S. Dhelia, A. Nuraini, and P. Harsadi, “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kualitas Udara Berbasis Arduino Untuk Mendeteksi Polusi Udara Di Perkotaan,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomSiN)*, vol. 11, no. 2, p. 45, Nov. 2023, doi: 10.30646/tikomsin.v11i2.795.
- [10] F. Arifin, “MONITORING DATA CUACA (SUHU DAN TEKANAN UDARA) SERTA POLA KONSENTRASI GAS NH3, CO, DAN CO2 DI UDARA MENGGUNAKAN BMP280 DAN MQ-135 BERBASIS LORA.”
- [11] M. Ridwan Ali Akbar, E. Priatna, and I. Taufiqurohman, “E-JOINT (Electronica and Electrical Journal of Innovation Technology) Monitoring Kualitas Udara Menggunakan Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet Of Thing (IoT) di Ciamis.”
- [12] Y. Irawan, R. Wahyuni, M. Muhandi, H. Fonda, M. L. Hamzah, and R. Muzawi, “Real Time System Monitoring and Analysis-Based Internet of

- Things (IoT) Technology in Measuring Outdoor Air Quality,” *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, vol. 15, no. 10, pp. 224–240, 2021, doi: 10.3991/ijim.v15i10.20707.
- [13] M. Firly Akbar, “PEMANFAATAN SENSOR MQ-135 SEBAGAI MONITORING KUALITAS UDARA PADA AULA GEDUNG FASILKOM.”
- [14] J. Pebralia, H. Akhsan, and I. Amri, “IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS (IOT) DALAM MONITORING KUALITAS UDARA PADA RUANG TERBUKA,” *Jurnal Kumparan Fisika*, vol. 7, no. 1, pp. 1–8, Apr. 2024, doi: 10.33369/jkf.7.1.1-8.
- [15] Components101, “MQ135 Datasheet”.
- [16] Components101, “MQ-135 - Gas Sensor for Air Quality,” https://components101-com.translate.goog/sensors/mq135-gas-sensor-for-air-quality?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=imgs.
- [17] T. Liu, “Digital-output relative humidity & temperature sensor/module DHT22 (DHT22 also named as AM2302) Capacitive-type humidity and temperature module/sensor.”
- [18] P. By alldatasheetcom, “DHT11 Humidity & Temperature Sensor.”
- [19] “ESP32 Series Datasheet Version 4.8 2.4 GHz Wi-Fi + Bluetooth ® + Bluetooth LE SoC Including.” [Online]. Available: www.espressif.com
- [20] Rifky Ihsan, “MIKROKONTROLER ESP32,” <https://raharja.ac.id/2021/11/16/mikrokontroler-esp32-2/>.
- [21] teknik elektro iti, “Apa Itu Blynk IoT?,” <https://el.iti.ac.id/apa-itu-blynk-iot/>.
- [22] A. M. Shiddiqi *et al.*, “Penggunaan Internet dan Teknologi IoT untuk Meningkatkan Kualitas Pendidikan,” 2020. [Online]. Available: <https://zoom.us/j/91019044215?pwd=M05PMkh6YIRM>
- [23] CO2METER GAS MEASUREMENT SPECIALIST, “Measuring Carbon Dioxide in Outdoor Air,” <https://www.co2meter.com/blogs/news/8487325-measuring-carbon-dioxide-in-outdoor-air?srsId=AfmBOorSZcGzA3NxRmx0FZ2T2j5V5Id4k2r-SN7-2IHolGQPmdWzCTIW>.
- [24] NASA Science Editorial Team, “Steamy Relationships: How Atmospheric Water Vapor Amplifies Earth’s Greenhouse Effect.”