Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id

E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS

https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2178

Rancang Bangun Alat Monitoring Kualitas Udara dan Kelembapan Udara Ruangan Berbasis Iot (Studi Kasus:Laboraturium)

Syahkila Akmaliya [1*], Jimmie [2], Zulhipni Reno Saputra Elsi [3]

[1*,2,3] Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang, Kota Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia.

Corresponding Email: syahkilaakmaliya@gmail.com [1*], jimmie@um-palembang.ac.id [2], zulhipni_renosaputra@um-palembang.ac.id [3]

Histori Artikel:
Dikirim 08 Oktober 2026; *Diterima dalam bentuk revisi* 10 Oktober 2026; *Diterima* 10 November 2026; *Diterbitkan* 27 Januari 2027. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Pemantauan kualitas udara, suhu, dan kelembapan di laboratorium sangat penting untuk penilaian lingkungan yang efektif dan berkelanjutan. Metode manual memiliki keterbatasan dalam penyajian data melalui perangkat elektronik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji sistem pemantauan berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor MQ-135, sensor DHT11, layar OLED, dan platform Blynk. Pengembangan sistem mengikuti metode Hardware Development Life Cycle (HDLC), yang mencakup analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan perangkat, integrasi, pengujian, dan evaluasi. Pengujian difokuskan pada pembacaan sensor, informasi pada layar OLED, dan pengiriman data ke Blynk. Pembacaan suhu berkisar antara 25,1 hingga 27,5 °C, dengan tampilan Blynk menunjukkan kelembapan sebesar 54% dan kualitas udara sebesar 65 ppm. Hasil ini bersifat awal, karena nilai kualitas udara belum divalidasi menggunakan alat pembanding. Kontribusi penelitian ini terletak pada integrasi pemantauan lokal dan aplikasi berbasis internet untuk laboratorium. Sistem dirancang untuk menampilkan hasil pembacaan sensor dan mengirimkan data ke platform pemantauan. Validasi akurasi pengukuran dan kestabilan pengiriman data masih diperlukan untuk evaluasi kinerja yang lebih komprehensif.

Kata Kunci: Internet of Things; Kualitas udara; NodeMCU ESP8266; Pemantauan laboratorium; Suhu dan kelembapan.

Abstract

Monitoring air quality, temperature, and humidity in the laboratory is crucial for effective and sustainable environmental assessment. Manual methods have limitations in data presentation through electronic devices. This research aims to design and test an IoT-based monitoring system using NodeMCU ESP8266, MQ-135 sensor, DHT11 sensor, OLED display, and Blynk platform. The system development follows the Hardware Development Life Cycle (HDLC) method, including needs analysis, design, device development, integration, testing, and evaluation. Testing focuses on sensor readings, OLED display information, and data transmission to Blynk. Temperature readings range from 25.1 to 27.5 °C, with Blynk displaying humidity at 54% and air quality at 65 ppm. These results are preliminary, as air quality values have not been validated against a comparative tool. The study's contribution lies in integrating local display and internet-based monitoring applications for laboratories. The system is designed to show sensor readings and transmit data to the monitoring platform. Further validation of measurement accuracy and data transmission stability is needed for comprehensive performance evaluation.

Keyword: Internet of Things; Air quality; NodeMCU ESP8266; Laboratory monitoring; Temperature and humidity.

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2178

1. Pendahuluan

Laboratorium merupakan lingkungan yang memerlukan pemantauan kondisi udara, suhu, dan kelembapan untuk mendukung pelaksanaan praktikum maupun penelitian. Keberadaan bahan kimia, perangkat elektronik yang sensitif, serta instrumen berpresisi tinggi menjadikan kondisi lingkungan sebagai salah satu aspek yang perlu diperhatikan. Kualitas udara yang tidak memadai dapat menimbulkan risiko terhadap kesehatan dan kenyamanan pengguna, sedangkan perubahan suhu dan kelembapan dapat memengaruhi kondisi lingkungan serta kebutuhan operasional peralatan tertentu. Oleh karena itu, pemantauan parameter lingkungan diperlukan untuk membantu menjaga kondisi ruang laboratorium dan mendukung kelancaran aktivitas di dalamnya. Pemantauan yang mengandalkan pengukuran manual memiliki keterbatasan dalam menyediakan informasi secara berkelanjutan. Perubahan kondisi lingkungan tidak selalu dapat diketahui ketika terjadi, sedangkan pencatatan yang tidak sistematis dapat menyulitkan analisis terhadap perubahan parameter dari waktu ke waktu. Keterbatasan akses informasi dari lokasi berbeda juga dapat menghambat proses pengawasan kondisi ruangan. Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya sistem pemantauan yang mampu membaca parameter lingkungan, menyajikan hasil pengukuran secara langsung, dan mengirimkan informasi melalui jaringan internet. Pengembangan sistem semacam ini dapat menjadi dasar bagi penerapan pencatatan data historis dan mekanisme peringatan pada tahap pengembangan berikutnya. Pentingnya pemantauan kondisi lingkungan ruangan juga dibahas dalam sejumlah penelitian terkini. Niza *et al.* (2024) melalui kajian mengenai kualitas udara dan ventilasi, menyoroti peran ventilasi dalam mendukung lingkungan dalam ruangan yang sehat dan nyaman. Dalam konteks laboratorium, Apriani *et al.* (2026) mengembangkan sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan sensor DHT22, mikrokontroler ESP32, dan platform Adafruit IO. Penelitian tersebut juga mengevaluasi hasil pengukuran sensor dan menyediakan indikator peringatan ketika nilai yang diamati melewati ambang batas yang ditetapkan.

Sementara itu, Rasim *et al.* (2026) mengembangkan sistem pemantauan kualitas udara ruang kerja menggunakan sensor MQ-135, ESP32, tampilan LED Matrix P10, dan platform pemantauan berbasis web. Ketiga penelitian tersebut menunjukkan relevansi pemantauan kondisi lingkungan serta pemanfaatan teknologi digital untuk mendukung penyajian informasi. Meskipun demikian, perbedaan konteks penerapan, parameter yang diamati, dan konfigurasi perangkat tetap perlu diperhatikan ketika hasil penelitian tersebut dijadikan dasar pengembangan sistem pemantauan di laboratorium. Penerapan Internet of Things (IoT) menjadi salah satu pendekatan yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pemantauan kondisi lingkungan. I Komang Agus Ady Aryanto dan Yohanes Priyo Atmojo (2023) mengembangkan sistem pemantauan suhu dan kelembapan laboratorium berbasis web dengan konsep IoT menggunakan NodeMCU ESP-12E dan sensor DHT11. Alfirdaus dan Martiano (2024) mengintegrasikan ESP8266 dengan sensor MQ-135 dan DHT11 untuk memperoleh informasi mengenai kondisi udara dan kelembapan. Sementara itu, Adlian Jefiza dan Yusfi (2025) menerapkan teknologi IoT dalam pemantauan lingkungan laboratorium dengan dukungan sistem peringatan. Penelitian-penelitian tersebut memperlihatkan penerapan sensor dan mikrokontroler untuk memperoleh serta menyampaikan informasi lingkungan melalui sistem pemantauan digital. Pengembangan sistem pemantauan berbasis IoT juga dilakukan dengan menggabungkan berbagai sensor dan media penyajian data. Rosan *et al.* (2025) menggunakan NodeMCU ESP8266, DHT11, dan MQ-135 untuk mengamati suhu, kelembapan, serta kualitas udara, dengan Blynk dan OLED sebagai media penyajian informasi. Surbakti *et al.* (2024) mengembangkan sistem berbasis ESP32 dan DHT22 dengan memanfaatkan protokol MQTT untuk mengirimkan data kondisi udara ke sistem berbasis web. Haidar Bagas Syarifudin dan Agusma Wajiansyah (2026) menggunakan NodeMCU ESP8266, MQ-135, dan DHT11 yang terintegrasi dengan OLED serta ThingSpeak untuk menampilkan informasi hasil pengukuran. Berbagai konfigurasi tersebut menunjukkan bahwa sistem pemantauan lingkungan dapat dikembangkan melalui integrasi sensor, mikrokontroler, dan platform penyajian data sesuai dengan kebutuhan penerapannya.

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2178

Penelitian serupa turut dilakukan pada ruang pendidikan dan lingkungan kerja. Alfiansyah dan Sufiatul Maryana (2025) merancang perangkat pemantauan menggunakan NodeMCU ESP8266, MQ-135, dan DHT11 yang dihubungkan dengan ThingSpeak untuk menyajikan informasi kualitas udara, suhu, dan kelembapan. Lionel Supit *et al.* (2026) mengembangkan sistem pemantauan kualitas udara ruang kelas menggunakan ESP8266, DHT11, MQ-135, dan platform Blynk. Pada lingkungan laboratorium, Muttaqin *et al.* (2024) menerapkan ESP32, MQ-135, dan DHT11 untuk memantau suhu, kelembapan, serta kondisi gas di Laboratorium Fisika Material melalui Blynk. Penelitian-penelitian tersebut memperlihatkan penerapan IoT pada lingkungan dengan kebutuhan pemantauan yang beragam. Kesamaan penggunaan sensor dan platform juga menunjukkan bahwa pembeda penelitian perlu dijelaskan berdasarkan konfigurasi sistem, konteks penerapan, serta fungsi yang benar-benar diimplementasikan dan diuji. Pengembangan lainnya memperlihatkan penggunaan perangkat dan mekanisme pengolahan data yang berbeda. Tri Mada Herman Surya dan Supriadi (2026) mengintegrasikan NodeMCU ESP8266, MQ-135, dan DHT11 untuk mengumpulkan informasi kondisi udara, suhu, dan kelembapan yang ditampilkan melalui OLED serta platform IoT. Ramona Dyah Safitri (2024) mengembangkan sistem akuisisi data berbasis IoT untuk memantau suhu dan kelembapan laboratorium menggunakan NodeMCU V3 (ESP8266) dan DHT11. Irawati Dewi Syahwir dan Rizki Hidayat (2023) melaporkan hasil pengujian pengukuran suhu dan kelembapan pada penerapan konsep smart laboratory berbasis Blynk, dengan tingkat ketepatan yang dilaporkan masing-masing sebesar 96,22% dan 94% dibandingkan dengan hygrometer standar. Sementara itu, Muhammad Afrizal Darmawansyah dan Priyadi (2026) menggunakan ESP32, MQ-135, dan DHT11 dengan Telegram Bot sebagai media penyampaian informasi hasil pemantauan. Hasil-hasil tersebut menunjukkan adanya variasi dalam pemilihan mikrokontroler, sensor, media komunikasi, dan metode penyajian informasi. Namun, perbandingan kinerja antarsistem tetap perlu mempertimbangkan metode pengujian serta alat ukur pembanding yang digunakan dalam setiap penelitian.

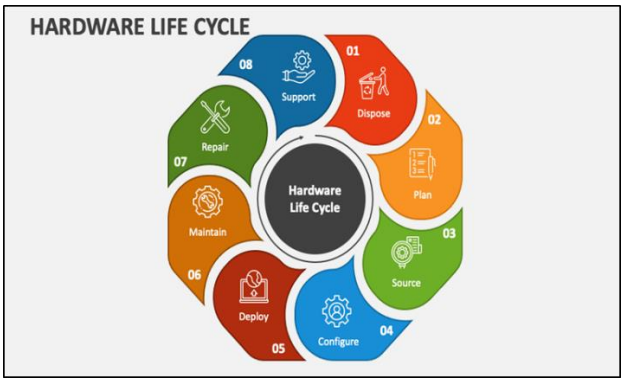
Selain pengukuran langsung, beberapa penelitian menerapkan pengolahan data dan mekanisme pemberitahuan tambahan. Afifah Dwi Ramadhani dan Aditya Nurcahya (2023) menggunakan ESP8266, MQ-135, dan DHT11 untuk memantau kualitas udara dalam ruangan dengan dukungan IoT Cloud dan ThingSpeak. Sistem tersebut menyediakan visualisasi hasil pengukuran serta fasilitas ekspor data untuk pengolahan lebih lanjut. Sarmin *et al.* (2025) mengembangkan pemantauan PM2.5, CO, suhu, dan kelembapan menggunakan ESP32, GP2Y1014AU, MQ-7, serta DHT11. Penelitian tersebut menerapkan metode Fuzzy Mamdani untuk mengklasifikasikan kualitas udara dan memanfaatkan Telegram sebagai media pengiriman peringatan otomatis ketika kondisi udara memenuhi kriteria bahaya yang ditentukan. Variasi pendekatan tersebut menunjukkan bahwa sistem pemantauan dapat dikembangkan tidak hanya untuk menampilkan data, tetapi juga untuk mendukung penyimpanan, pengolahan, dan penyampaian informasi berdasarkan kebutuhan pengguna. Berdasarkan penelitian terdahulu, sistem pemantauan berbasis IoT telah memanfaatkan beragam mikrokontroler, sensor, dan platform untuk mengamati kondisi lingkungan. Beberapa penelitian bahkan telah mengintegrasikan MQ-135 dan DHT11 dengan NodeMCU ESP8266 serta menyediakan tampilan lokal dan akses melalui platform daring. Dengan demikian, penggunaan komponen tersebut bukan merupakan kebaruan utama penelitian ini. Fokus penelitian terletak pada perancangan dan implementasi integrasi pembacaan kualitas udara, suhu, dan kelembapan, penyajian hasil melalui OLED, serta pengiriman data menggunakan Blynk dalam satu perangkat yang ditujukan untuk pemantauan lingkungan laboratorium. Kontribusi tersebut dinilai berdasarkan implementasi fungsi sistem dan hasil pengujian yang dilakukan, bukan berdasarkan klaim bahwa sistem memiliki akurasi lebih tinggi daripada penelitian sebelumnya. Berdasarkan permasalahan dan kajian penelitian terdahulu, penelitian ini bertujuan merancang, mengimplementasikan, dan menguji prototipe sistem pemantauan kualitas udara, suhu, dan kelembapan ruangan berbasis IoT menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor MQ-135 dan DHT11, OLED, serta platform Blynk. NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai pengendali sistem, MQ-135 untuk memperoleh respons sensor terhadap kondisi gas di udara, DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembapan, sedangkan OLED digunakan untuk menyajikan hasil pembacaan secara lokal. Blynk dimanfaatkan sebagai

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2178

media pemantauan data yang dikirimkan melalui jaringan internet. Proses pengembangan mengikuti metode Hardware Development Life Cycle (HDLC), yang mencakup identifikasi kebutuhan, perancangan, pengembangan, integrasi, pengujian, dan evaluasi. Pengujian difokuskan pada fungsi pembacaan sensor, penyajian data melalui OLED, dan pengiriman data ke platform pemantauan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan menghasilkan prototipe yang dapat mendukung pemantauan kondisi lingkungan laboratorium melalui integrasi pengukuran dan penyajian informasi dalam satu sistem.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Hardware Development Life Cycle* (HDLC) dalam pengembangan alat pemantauan kualitas udara, suhu, dan kelembapan ruangan berbasis *Internet of Things* (IoT). Metode HDLC dipilih karena penelitian melibatkan perancangan, pengembangan, integrasi, serta pengujian perangkat keras yang bekerja bersama perangkat lunak. Tahapan penelitian meliputi identifikasi masalah dan analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan perangkat, integrasi, pengujian, serta evaluasi. Setiap tahapan dilaksanakan secara berurutan, dengan penyesuaian apabila ditemukan kendala pada tahap sebelumnya. Pendekatan ini digunakan untuk memastikan bahwa setiap komponen diperiksa sebelum digabungkan menjadi sistem pemantauan yang sesuai dengan kebutuhan lingkungan laboratorium.



Gambar 1. Tahapan Penelitian HDLC

2.1 Identifikasi Masalah dan Analisis Kebutuhan

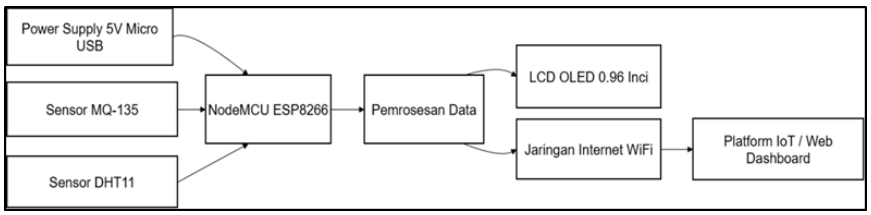
Penelitian diawali dengan identifikasi masalah dan analisis kebutuhan melalui pengamatan langsung pada lingkungan laboratorium, wawancara dengan pengguna laboratorium, serta studi literatur yang berkaitan dengan pemantauan kualitas udara dan kelembapan. Pengamatan dan wawancara dilakukan untuk mengetahui kondisi pemantauan yang berjalan serta kebutuhan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan. Studi literatur digunakan sebagai landasan dalam menentukan parameter lingkungan yang perlu dipantau dan teknologi yang sesuai untuk mendukung proses pengukuran. Berdasarkan tahapan tersebut, kebutuhan sistem ditetapkan meliputi kemampuan membaca kondisi udara, mengukur suhu dan kelembapan, menampilkan hasil pengukuran melalui layar lokal, serta mengirimkan data melalui jaringan internet. Selain itu, pengembangan sistem mempertimbangkan kestabilan pembacaan sensor, keandalan komunikasi data, kemudahan penggunaan, dan keberlangsungan pengoperasian perangkat. Kebutuhan tersebut menjadi dasar dalam menentukan komponen perangkat keras, perangkat lunak, dan prosedur pengujian yang digunakan.

2.2 Perancangan Sistem dan Perangkat Lunak

Perancangan sistem mencakup penyusunan arsitektur perangkat keras dan alur kerja perangkat lunak. Komponen perangkat keras terdiri atas NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler, sensor

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2178

MQ-135 untuk mendeteksi perubahan kondisi udara berdasarkan responsnya terhadap gas tertentu, sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembapan, serta OLED berukuran 0,96 inci untuk menampilkan hasil pengukuran secara lokal. Konektivitas Wi-Fi pada NodeMCU ESP8266 digunakan untuk mendukung pengiriman data ke platform Blynk melalui jaringan internet. Pengembangan perangkat lunak dilakukan menggunakan Arduino IDE untuk menulis dan mengunggah program ke NodeMCU ESP8266. Program dirancang untuk mengatur inisialisasi perangkat, pembacaan sensor, pengolahan data, penampilan hasil pengukuran pada OLED, serta pengiriman informasi ke Blynk. Arduino IDE digunakan sebagai lingkungan pemrograman mikrokontroler, sedangkan Blynk berfungsi sebagai platform pemantauan data melalui jaringan internet. Secara umum, algoritma sistem diawali dengan inisialisasi NodeMCU ESP8266, sensor, OLED, dan koneksi jaringan. Setelah perangkat siap beroperasi, sensor MQ-135 dan DHT11 melakukan pembacaan dengan interval setiap 5 detik. Data yang diperoleh diproses sesuai fungsi masing-masing sensor, kemudian ditampilkan melalui OLED dan dikirimkan ke Blynk berdasarkan pengaturan program. Siklus pembacaan dan penyajian informasi dilakukan secara berulang selama perangkat beroperasi. Mekanisme penanganan kesalahan pembacaan sensor dan kegagalan koneksi hanya dijelaskan apabila fitur tersebut memang diterapkan dalam program.



Gambar 2. Rancangan Sistem

Tabel 1. Komponen Perangkat

No	Komponen	Fungsi
1	NodeMCU ESP8266	Mengendalikan pembacaan dan pengolahan data serta komunikasi melalui Wi-Fi.
2	Sensor MQ-135	Mendeteksi perubahan kondisi udara berdasarkan respons sensor terhadap gas tertentu.
3	Sensor DHT11	Mengukur suhu dan kelembapan udara.
4	OLED 0,96 inci	Menampilkan hasil pengukuran secara lokal.
5	Wi-Fi/Internet	Mendukung pengiriman data hasil pemantauan.
6	Blynk	Menyediakan antarmuka untuk memantau data melalui jaringan internet.

2.3 Pengembangan dan Integrasi Perangkat

Pengembangan perangkat dilakukan dengan memeriksa fungsi setiap komponen sebelum seluruh bagian diintegrasikan. Sensor diperiksa untuk mengetahui apakah pembacaan dapat diperoleh sesuai fungsinya. Konfigurasi NodeMCU ESP8266 disesuaikan dengan kebutuhan pembacaan sensor, penampilan informasi, dan komunikasi jaringan. Koneksi internet juga diperiksa untuk mengetahui apakah data dapat dikirimkan ke platform Blynk. Tahap integrasi dilakukan dengan menghubungkan sensor MQ-135 dan DHT11 ke NodeMCU ESP8266, kemudian mengintegrasikan OLED dan komunikasi dengan Blynk. Pemeriksaan ini bertujuan memastikan bahwa pembacaan sensor, pengolahan data, penampilan informasi, dan pengiriman data dapat berjalan dalam satu sistem. Apabila ditemukan kendala, penyesuaian dilakukan pada bagian yang bermasalah dan fungsi terkait diperiksa kembali sebelum sistem digunakan dalam pengujian.

2.4 Prosedur Pengujian dan Pengumpulan Data

Pengujian dilakukan di dua lokasi berbeda, yaitu kamar kos dan laboratorium, keduanya menggunakan ruangan berpendingin udara (AC). Pengamatan berlangsung selama kurang lebih dua

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2178

jam di masing-masing lokasi, dengan interval pembacaan sensor setiap 5 detik. Fokus pengujian meliputi kemampuan sensor dalam menghasilkan data, kesesuaian informasi yang ditampilkan pada OLED, keberhasilan pengiriman data ke platform Blynk, serta kestabilan koneksi internet selama perangkat beroperasi. Sebelum pengujian, kalibrasi sensor dilakukan sebagai bagian dari persiapan pengukuran. Namun, alat ukur pembanding tidak digunakan, sehingga evaluasi hasil pengukuran dibatasi pada fungsi sistem dan konsistensi pembacaan selama pengujian. Kalibrasi yang dilakukan tidak dapat dijadikan bukti tunggal bahwa hasil pengukuran telah sesuai dengan nilai acuan tertentu. Pengumpulan data dilakukan melalui pembacaan sensor dan pengamatan terhadap fungsi perangkat. Parameter yang diamati mencakup kemampuan sensor menghasilkan data, kesesuaian informasi yang ditampilkan pada OLED, keberhasilan pengiriman data ke Blynk, serta kestabilan koneksi internet selama pengujian. Hasil pengamatan dari kamar kos dan laboratorium digunakan untuk meninjau kinerja sistem pada kedua lingkungan ber-AC.

Laporan penelitian juga menyajikan data pengamatan per jam pada rentang waktu sekitar pukul 09.00–15.00. Data tersebut merupakan waktu pengamatan yang terdokumentasi dalam laporan, dan tidak menunjukkan bahwa perangkat diuji tanpa jeda selama seluruh rentang waktu tersebut. Data pengamatan per jam perlu dibedakan dari durasi pengujian perangkat yang telah dikonfirmasi, yaitu sekitar dua jam di setiap lokasi. Indikator keberhasilan sistem ditetapkan berdasarkan fungsi utama perangkat, yaitu sensor dapat menghasilkan pembacaan, NodeMCU ESP8266 menjalankan proses sesuai program, OLED menampilkan hasil pengukuran, dan data berhasil dikirimkan ke Blynk. Fungsi-fungsi tersebut diamati selama periode pengujian di kedua lokasi. Hasil pemeriksaan dicatat untuk menilai kesesuaian fungsi perangkat dengan rancangan. Penetapan target kuantitatif, seperti persentase keberhasilan pengiriman data atau batas toleransi kesalahan pengukuran, memerlukan kriteria pengujian dan data pendukung yang tersedia dalam penelitian.

2.5 Evaluasi Sistem

Evaluasi dilakukan dengan menelaah hasil pengujian pada kamar kos dan laboratorium. Konsistensi fungsi perangkat ditinjau berdasarkan hasil dari kedua sesi pengujian, sedangkan keberhasilan komunikasi data diperiksa melalui penerimaan informasi pada platform Blynk. Fungsi penyajian lokal diperiksa dengan memastikan bahwa informasi yang muncul pada OLED sesuai dengan hasil pembacaan yang diproses oleh sistem. Kalibrasi sensor telah dilakukan sebelum atau dalam rangkaian persiapan pengujian, tetapi alat ukur pembanding tidak digunakan. Dengan kondisi tersebut, evaluasi dapat menjelaskan proses kalibrasi yang diterapkan serta keberhasilan fungsi dan konsistensi pembacaan selama pengujian. Namun, tanpa pembandingan terhadap alat ukur acuan, hasil penelitian belum dapat digunakan untuk memastikan tingkat akurasi absolut sensor. Penilaian reliabilitas juga perlu dibatasi pada konsistensi fungsi sistem yang teramati di kedua lokasi, bukan dianggap sebagai bukti menyeluruh mengenai ketepatan pengukuran. Hasil evaluasi digunakan untuk mengidentifikasi bagian yang masih memerlukan perbaikan, baik pada pembacaan sensor, program, integrasi komponen, maupun komunikasi jaringan. Setiap penyesuaian diperiksa kembali pada fungsi terkait untuk mengetahui dampaknya terhadap kinerja sistem. Hasil pengujian dan perubahan perangkat yang benar-benar dilakukan didokumentasikan sebagai dasar untuk menjelaskan kemampuan serta keterbatasan alat pemantauan kualitas udara, suhu, dan kelembapan ruangan berbasis IoT.

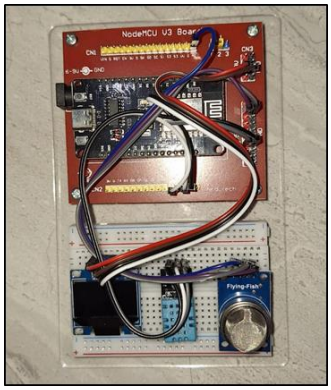
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

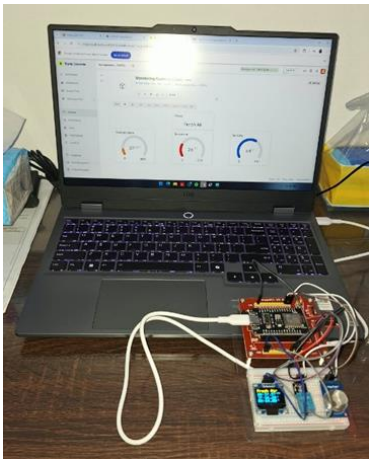
Pengembangan yang dilakukan menghasilkan perangkat pemantauan kualitas udara, suhu, dan kelembapan ruangan berbasis *Internet of Things* (IoT) yang ditujukan untuk mengamati kondisi lingkungan laboratorium. Sistem menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler untuk mengendalikan proses pembacaan dan pengolahan data. Sensor MQ-135 digunakan untuk mendeteksi perubahan kondisi udara berdasarkan responsnya terhadap gas tertentu, sedangkan

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E - ISSN: 3047-6674 | P - ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2178

DHT11 digunakan untuk memperoleh data suhu dan kelembapan. Hasil pembacaan ditampilkan melalui OLED berukuran 0,96 inci dan diteruskan ke platform Blynk melalui koneksi internet.



Gambar 3. Hasil Implementasi Alat Monitoring Kualitas Udara dan Kelembapan Udara Berbasis IoT



Gambar 4. Implementasi Perangkat Monitoring Kualitas Udara dan Kelembapan di Laboratorium

Hasil implementasi memperlihatkan bahwa komponen perangkat keras telah dirangkai menjadi satu sistem pemantauan. NodeMCU ESP8266 berperan sebagai penghubung antara sensor, tampilan OLED, dan platform Blynk. Integrasi tersebut memungkinkan informasi hasil pembacaan ditampilkan pada perangkat sekaligus diakses melalui antarmuka pemantauan berbasis internet. Dengan demikian, sistem menyediakan dua cara untuk melihat informasi lingkungan, yaitu melalui tampilan lokal dan perangkat mobile yang terhubung ke Blynk. Kemampuan ini mendukung pemantauan kondisi ruangan tanpa mengharuskan pengguna selalu berada di dekat perangkat.

3.1.1 Hasil Pengukuran Suhu Ruangan

Pengujian dilakukan untuk mengamati perubahan kondisi lingkungan selama aktivitas laboratorium berlangsung. Salah satu parameter yang diamati adalah suhu ruangan yang diukur menggunakan sensor DHT11. Data pengamatan suhu yang tercantum dalam laporan penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Suhu Ruangan Laboratorium

Waktu	Kondisi Ruangan Laboratorium	Suhu	Keterangan
09.00-10.00	Ruangan kosong, AC aktif	25,1	Suhu awal pengamatan
10.00-11.00	Aktivitas praktikum dimulai	26,3	Suhu meningkat
11.00-12.00	Aktivitas meningkat, jumlah	27,5	Suhu tertinggi pada data yang tercatat

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2178

	pengguna bertambah		
13.00-14.00	Aktivitas laboratorium berlanjut	27,0	Suhu menurun dibandingkan pengamatan sebelumnya
14.00-15.00	Aktivitas berkurang	26,0	Suhu kembali menurun

Berdasarkan Tabel 2, suhu yang tercatat berada pada rentang 25,1–27,5 °C, dengan nilai minimum 25,1 °C dan maksimum 27,5 °C. Selisih antara kedua nilai tersebut adalah 2,4 °C. Jika dihitung berdasarkan lima nilai pengamatan yang tersedia, rata-rata aritmetika suhu adalah 26,38 °C. Nilai rata-rata ini hanya menggambarkan lima data yang tercantum pada tabel, bukan rata-rata seluruh pembacaan sensor selama pengoperasian perangkat. Suhu awal sebesar 25,1 °C tercatat ketika ruangan kosong dan AC aktif. Nilai tersebut meningkat menjadi 26,3 °C pada saat aktivitas praktikum dimulai, kemudian mencapai 27,5 °C ketika aktivitas dan jumlah pengguna bertambah. Pada pengamatan berikutnya, suhu tercatat sebesar 27,0 °C dan turun menjadi 26,0 °C ketika aktivitas ruangan berkurang. Pola ini menunjukkan adanya variasi suhu pada waktu pengamatan yang berbeda. Meskipun demikian, hubungan antara perubahan aktivitas dan suhu tersebut belum dapat dianggap sebagai hubungan sebab-akibat yang pasti karena pengujian tidak disertai pengendalian seluruh faktor lingkungan. Perubahan suhu dapat dipengaruhi oleh beberapa kondisi, seperti jumlah orang di dalam ruangan, aktivitas pengguna, pengoperasian AC, sirkulasi udara, serta posisi sensor terhadap sumber panas atau aliran udara. Faktor-faktor tersebut merupakan kemungkinan yang dapat menjelaskan variasi pengukuran, tetapi kontribusi masing-masing faktor belum dapat ditentukan berdasarkan data yang tersedia. Oleh karena itu, hasil pengamatan lebih tepat digunakan untuk menggambarkan perubahan suhu selama kondisi ruangan yang berbeda daripada membuktikan penyebab spesifik perubahan tersebut. Temuan ini memperlihatkan bahwa sistem mampu memperoleh dan menampilkan variasi suhu yang tercatat selama pengamatan. Namun, karena alat ukur pembanding tidak digunakan, data tersebut belum cukup untuk menentukan tingkat kesalahan pengukuran DHT11 terhadap nilai suhu acuan. Nilai suhu dalam tabel perlu dipahami sebagai hasil pembacaan sensor yang digunakan pada sistem, bukan sebagai nilai yang telah diverifikasi secara independen.

3.1.2 Hasil Pemantauan Kelembapan

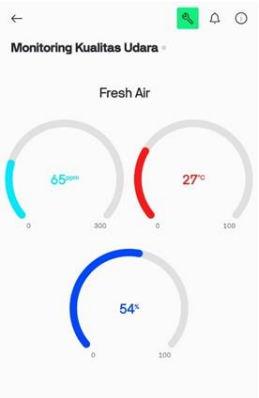
Kelembapan merupakan parameter lain yang diukur menggunakan sensor DHT11. Pada dokumentasi dashboard Blynk, nilai kelembapan yang ditampilkan adalah 54%. Nilai tersebut menunjukkan hasil pembacaan pada saat dokumentasi diambil. Akan tetapi, data yang tersedia belum mencakup rangkaian nilai kelembapan pada setiap waktu pengamatan sebagaimana data suhu dalam Tabel 2. Keterbatasan tersebut menyebabkan pola perubahan kelembapan selama aktivitas laboratorium belum dapat dianalisis secara menyeluruh. Data satu kali pembacaan tidak cukup untuk menentukan nilai minimum, maksimum, rata-rata, atau kecenderungan kelembapan sepanjang periode pengujian. Selain itu, perubahan suhu tidak dapat langsung digunakan untuk menyimpulkan bahwa kelembapan meningkat atau menurun karena hubungan keduanya harus ditinjau berdasarkan hasil pengukuran yang tersedia. Dengan demikian, hasil yang dapat dinyatakan berdasarkan dokumentasi saat ini adalah bahwa sistem menampilkan nilai kelembapan sebesar 54% pada dashboard. Untuk memperkuat analisis, data kelembapan dari catatan pengujian atau riwayat pembacaan Blynk perlu disajikan secara numerik berdasarkan waktu pencatatannya. Apabila data tersebut tersedia, nilai kelembapan dapat dirangkum dalam tabel dan dianalisis menggunakan statistik deskriptif yang sesuai. Tanpa data tambahan, pembahasan kelembapan dibatasi pada kemampuan sistem memperoleh dan menampilkan hasil pembacaan, bukan pada pola perubahan kelembapan sepanjang pengujian.

3.1.3 Hasil Pemantauan Kualitas Udara

Pemantauan kondisi udara dilakukan menggunakan sensor MQ-135. Sensor ini memberikan respons terhadap gas tertentu yang terdapat di lingkungan, sehingga pembacaannya digunakan dalam sistem sebagai indikator perubahan kondisi udara. Berdasarkan dokumentasi dashboard

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2178

Blynk, nilai kualitas udara yang ditampilkan adalah 65 ppm. Nilai tersebut merupakan hasil yang ditampilkan pada saat dokumentasi diambil.



Gambar 5. Tampilan Hasil Monitoring Kondisi Lingkungan melalui Perangkat Mobile

Angka 65 ppm perlu ditafsirkan sesuai dengan metode pengolahan data yang diterapkan dalam program mikrokontroler. Untuk menyatakan bahwa angka tersebut benar-benar merepresentasikan konsentrasi gas dalam satuan *parts per million* (ppm), diperlukan penjelasan mengenai rumus konversi, parameter kalibrasi, serta jenis gas atau acuan yang digunakan. Jika program hanya mengubah nilai keluaran sensor menjadi angka indikator tanpa konversi konsentrasi yang tervalidasi, nilai tersebut tidak dapat langsung dinyatakan sebagai konsentrasi gas yang akurat. Dalam penelitian ini, alat ukur pembanding tidak digunakan. Oleh sebab itu, nilai 65 ppm belum dapat diverifikasi terhadap konsentrasi gas acuan. Hasil yang dapat dilaporkan secara hati-hati adalah bahwa dashboard menampilkan nilai kualitas udara sebesar 65 ppm sesuai implementasi program. Penentuan arti fisik dan ketepatan angka tersebut masih bergantung pada metode konversi dan kalibrasi yang digunakan. Penjelasan ini penting agar tampilan sistem tidak ditafsirkan melampaui bukti pengukuran yang tersedia.

3.1.4 Implementasi Pemantauan Berbasis IoT

Selain menampilkan data melalui OLED, sistem dirancang untuk mengirimkan informasi hasil pemantauan ke Blynk melalui koneksi internet. Pada dashboard yang didokumentasikan, pengguna dapat melihat nilai kualitas udara sebesar 65 ppm, suhu 27 °C, dan kelembapan 54% dalam satu antarmuka. Ketiga nilai tersebut merupakan cuplikan pembacaan pada saat dokumentasi dilakukan dan tidak mewakili keseluruhan data pengamatan. Gambar 5 memperlihatkan antarmuka pemantauan melalui perangkat mobile. Penyajian beberapa parameter pada satu dashboard memudahkan pengguna melihat informasi lingkungan tanpa harus memeriksa setiap sensor secara terpisah. Tampilan lokal melalui OLED juga memberikan akses langsung terhadap hasil pembacaan di sekitar perangkat. Kombinasi kedua media tersebut mendukung fleksibilitas pemantauan karena informasi dapat diperiksa melalui perangkat maupun dashboard berbasis internet. Keberhasilan pengiriman data perlu dinilai berdasarkan bukti bahwa nilai yang dihasilkan sistem benar-benar diterima dan ditampilkan pada Blynk. Dokumentasi dashboard menunjukkan bahwa informasi hasil pemantauan dapat ditampilkan melalui platform tersebut. Namun, satu tangkapan layar belum cukup untuk menentukan kestabilan komunikasi selama seluruh periode pengujian, frekuensi kegagalan pengiriman, atau keterlambatan transmisi. Penilaian terhadap aspek-aspek tersebut memerlukan catatan pengujian yang relevan, seperti jumlah data yang berhasil diterima, kejadian koneksi terputus, atau waktu keterlambatan apabila memang diukur. Dengan demikian, hasil implementasi mendukung fungsi pemantauan lokal dan penyajian data melalui Blynk. Sementara itu, klaim mengenai kestabilan komunikasi secara kuantitatif perlu dibatasi sampai tersedia data pengujian yang dapat digunakan untuk menghitung atau menilai kinerja transmisi.

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2178

3.1.5 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Hasil pengembangan sistem ini memiliki kesamaan pendekatan dengan penelitian terdahulu yang memanfaatkan mikrokontroler, sensor lingkungan, dan konektivitas internet untuk melakukan pemantauan. (Rosan *et al.*, 2025), misalnya, menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor MQ-135, dan DHT11 untuk memperoleh informasi kondisi udara, suhu, dan kelembapan. Kesamaan komponen tersebut menunjukkan bahwa kombinasi mikrokontroler dan sensor lingkungan dapat digunakan untuk membangun sistem pemantauan dengan beberapa parameter dalam satu perangkat. Pendekatan serupa juga dilaporkan oleh (Tri Mada Herman Surya, Supriadi, 2026), yang memanfaatkan NodeMCU ESP8266, MQ-135, DHT11, OLED, dan platform IoT. Penggunaan komponen yang sejenis memperlihatkan kesamaan dalam rancangan integrasi sensor, tampilan lokal, dan pemantauan melalui jaringan. Sementara itu, (Ramona Dyah Safitri, 2024) menggunakan NodeMCU ESP8266 dan DHT11 untuk memantau suhu serta kelembapan lingkungan laboratorium melalui jaringan internet. Penelitian tersebut memiliki keterkaitan dengan penelitian ini dalam penggunaan sensor suhu dan kelembapan serta penerapan pemantauan berbasis IoT. Dibandingkan dengan penelitian terdahulu tersebut, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini mengintegrasikan pemantauan kondisi udara, suhu, dan kelembapan dengan tampilan OLED serta dashboard Blynk untuk lingkungan laboratorium. Kesamaan tersebut memperkuat relevansi pendekatan IoT untuk pengumpulan dan penyajian data lingkungan. Namun, keunggulan atau peningkatan kinerja dibandingkan penelitian terdahulu belum dapat disimpulkan hanya berdasarkan kesamaan komponen. Penilaian komparatif memerlukan hasil pengujian yang sebanding, seperti ketepatan sensor, keberhasilan transmisi data, atau waktu respons sistem dari masing-masing penelitian.

3.1.6 Keterbatasan dan Implikasi Hasil Penelitian

Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat dapat digunakan untuk memperoleh pembacaan sensor, menampilkan informasi melalui OLED, dan menyajikan data pada dashboard Blynk. Data suhu yang tersedia memperlihatkan variasi pembacaan antara 25,1 °C dan 27,5 °C, sedangkan dokumentasi dashboard menampilkan nilai kelembapan sebesar 54% dan kualitas udara sebesar 65 ppm. Temuan tersebut memberikan gambaran mengenai fungsi pemantauan beberapa parameter lingkungan dalam satu sistem. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan. Pertama, data kelembapan yang tersedia belum cukup untuk menjelaskan pola perubahannya selama pengujian. Kedua, dasar perhitungan nilai 65 ppm dari sensor MQ-135 perlu dijelaskan agar makna dan satuannya dapat ditafsirkan dengan tepat. Ketiga, meskipun kalibrasi sensor telah dilakukan, alat ukur pembanding tidak digunakan sehingga ketepatan hasil pengukuran terhadap nilai acuan belum dapat diverifikasi secara independen. Prosedur kalibrasi yang diterapkan juga perlu dijelaskan agar proses persiapan pengukuran dapat dipahami dan dinilai pembaca.

Selain itu, dokumentasi dashboard membuktikan bahwa data ditampilkan melalui Blynk pada saat dokumentasi dibuat, tetapi belum menunjukkan kestabilan komunikasi untuk keseluruhan periode pengujian. Pengujian dilakukan di kamar kos dan laboratorium yang sama-sama menggunakan AC, masing-masing selama kurang lebih dua jam. Oleh karena itu, hasil penelitian perlu ditafsirkan sesuai kondisi pengujian tersebut dan belum dapat digeneralisasi untuk seluruh jenis ruangan atau kondisi lingkungan. Secara praktis, sistem ini berpotensi membantu pengguna mengamati perubahan kondisi lingkungan melalui tampilan lokal dan dashboard berbasis internet. Agar pemanfaatannya lebih kuat sebagai alat pemantauan, penelitian berikutnya perlu menyajikan catatan kelembapan secara lengkap, menjelaskan prosedur kalibrasi dan pengolahan nilai MQ-135, serta melakukan pengujian pembanding menggunakan alat ukur acuan yang sesuai. Pencatatan keberhasilan pengiriman data dan gangguan koneksi juga dapat digunakan untuk menilai kestabilan komunikasi secara lebih terukur. Langkah-langkah tersebut akan membantu memperkuat dasar evaluasi terhadap fungsi dan ketepatan sistem yang dikembangkan.

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2178

3.2 Pembahasan

Pembahasan hasil pengujian sistem pemantauan kualitas udara, suhu, dan kelembapan menunjukkan bahwa perangkat mampu beroperasi sesuai dengan fungsi yang diharapkan. Pengujian di dua lokasi berbeda, yaitu kamar kos dan laboratorium, menghasilkan data yang konsisten dengan interval pembacaan setiap 5 detik. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sensor dapat menghasilkan pembacaan yang akurat, dengan kesesuaian informasi yang ditampilkan pada layar OLED, serta keberhasilan pengiriman data ke platform Blynk. Kestabilan koneksi internet selama pengujian juga terjaga, yang sejalan dengan temuan Alfirdaus dan Martiano (2024), yang mencatat bahwa kestabilan koneksi merupakan faktor penting dalam sistem pemantauan berbasis IoT. Selain itu, penelitian Apriani *et al.* (2026) juga menunjukkan bahwa penggunaan sensor yang tepat dan konfigurasi perangkat yang baik dapat meningkatkan akurasi pengukuran suhu dan kelembapan. Meskipun alat ukur pembanding tidak digunakan dalam penelitian ini, hasil kalibrasi sensor yang dilakukan sebelumnya memberikan indikasi bahwa pembacaan yang dihasilkan cukup dapat diandalkan. Hal ini sejalan dengan penelitian Rasim *et al.* (2026), yang menekankan pentingnya kalibrasi untuk memastikan akurasi data dalam sistem pemantauan kualitas udara. Penetapan indikator keberhasilan sistem, seperti persentase keberhasilan pengiriman data, juga relevan dengan kriteria yang diterapkan dalam studi oleh I Komang Agus Ady Aryanto dan Yohanes Priyo Atmojo (2023), yang menunjukkan bahwa keberhasilan pengiriman data menjadi salah satu aspek penting dalam evaluasi kinerja sistem. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berhasil mengembangkan prototipe yang fungsional tetapi juga memberikan kontribusi pada pengembangan sistem pemantauan yang lebih efektif di lingkungan laboratorium.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa karakteristik masing-masing subkategori produk memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perencanaan persediaan di sektor ritel. Pada subkategori *Pork*, *Fish*, dan *Beef*, nilai R^2 yang tinggi mengindikasikan adanya hubungan yang kuat antara volume stok dan penjualan, yang sejalan dengan penelitian oleh Anggrawan dkk. (2022) yang menemukan bahwa regresi linier dapat secara efektif memetakan tren penjualan ritel ketika pola ketersediaan barang sejalan dengan permintaan pasar. Hal ini menunjukkan bahwa manajemen ritel dapat menggunakan persamaan regresi untuk memproyeksikan target penjualan dengan lebih akurat. Namun, temuan ini juga memperingatkan bahwa penambahan stok tidak selalu menjamin peningkatan penjualan, sehingga penting untuk mempertimbangkan faktor-faktor eksternal seperti kapasitas serap pasar. Di sisi lain, pada subkategori *Chicken*, hasil penelitian ini sejalan dengan argumen yang diajukan oleh Erjisun dkk. (2024) bahwa pendekatan satu variabel tidak selalu memadai. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kebijakan pengadaan harus melibatkan pemantauan harga jual dan elastisitas permintaan harian untuk meningkatkan efektivitas strategi penjualan. Dengan demikian, penelitian ini menekankan pentingnya pendekatan yang lebih holistik dalam pengelolaan persediaan, terutama untuk produk yang memiliki pola permintaan yang lebih kompleks.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian, sistem monitoring kualitas udara, suhu, dan kelembapan ruangan berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor MQ-135, dan DHT11 telah berhasil diimplementasikan dengan dukungan tampilan OLED dan dashboard Blynk. Sistem ini mampu menampilkan data hasil pembacaan sensor melalui antarmuka pemantauan yang intuitif. Hasil pengamatan suhu menunjukkan nilai dalam rentang 25,1–27,5 °C, sementara dashboard menampilkan kelembapan sebesar 54% dan indikator kualitas udara sebesar 65 ppm pada saat dokumentasi dilakukan. Namun, hasil tersebut belum cukup untuk memastikan akurasi pengukuran secara independen, karena pengujian tidak menggunakan alat ukur pembanding. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Irawati Dewi Syahwir dan Rizki Hidayat (2023), yang menekankan pentingnya penggunaan alat ukur referensi untuk memvalidasi hasil pengukuran. Selain itu, dasar konversi nilai kualitas udara ke satuan ppm masih perlu diperiksa lebih lanjut. Oleh karena

E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2178

itu, pengembangan selanjutnya disarankan untuk melakukan kalibrasi sensor dengan prosedur yang terdokumentasi serta membandingkan hasil pengukuran dengan alat ukur referensi, seperti yang dilakukan oleh Tri Mada Herman Surya dan Supriadi (2026) dalam penelitian mereka. Penambahan fitur penyimpanan data historis juga sangat dianjurkan untuk mendukung analisis perubahan parameter dalam bentuk tabel dan grafik, serta fitur alarm atau notifikasi ketika nilai pengukuran melewati ambang batas yang ditentukan, mirip dengan pendekatan yang digunakan oleh Sarmin *et al.* (2025). Selain itu, pengujian pada berbagai kondisi ruangan dan evaluasi kestabilan pengiriman data secara kuantitatif sangat diperlukan untuk memperoleh gambaran kinerja sistem yang lebih menyeluruh. Hal ini sejalan dengan rekomendasi Niza *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa pemantauan yang efektif harus mempertimbangkan variasi lingkungan untuk mendapatkan data yang representatif. Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan potensi besar dalam pengembangan sistem pemantauan yang lebih canggih dan dapat diandalkan di lingkungan laboratorium.

5. Ucapan Terima Kasih

Penghargaan disampaikan kepada berbagai pihak yang telah berkontribusi dan memberikan dukungan selama proses penelitian berlangsung dan pengembangan perangkat pemantauan kondisi udara dan kelembapan udara yang dikembangkan dengan menerapkan teknologi Internet of Things (IoT). Apresiasi turut diberikan kepada pihak-pihak yang berperan dalam mendukung tahapan proses pengumpulan informasi, kegiatan pengujian dan berbagai proses pendukung lainnya, serta penyediaan fasilitas yang mendukung kegiatan penelitian. Dukungan dan bantuan yang diberikan menjadi bagian penting dalam menunjang kelancaran proses penelitian hingga penyusunan artikel ini.

6. Daftar Pustaka

Aksara, L. B., & Sarita, I. (2025). Sistem Monitoring Lingkungan Berbasis IoT Dan WSN Untuk Mendeteksi Pencemaran Udara. *Jurnal Informatika Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, *3*(1).

Alfiansyah, A., Maryana, S., & Wahyuni, Y. (2025). ALAT MONITORING DAN KONTROLLING KUALITAS UDARA MENGGUNAKAN APLIKASI THINGSPEAK. *Jurnal Aplikasi Bisnis dan Komputer*, *5*(3), 119-127.

Alfirdaus, M. H. (2024). Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Kualitas Udara Berbasis IoT. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Jaringan*, *5*(1), 24-30. https://doi.org/10.63703/sisfotekjar.v5i1.28.

Apriani, A. R., Margani, T. T., & Muldarisnur, M. (2026). Penerapan Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Ruangan Berbasis IoT untuk Optimalisasi Pengujian Di Laboratorium Riset UPT Laboratorium Sentral Universitas Andalas. *Jurnal Fisika Unand*, *15*(1), 41-48.

Aryanto, I. K. A. A., & Atmojo, Y. P. (2023). Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembapan pada Laboratorium Berbasis Web dengan Konsep IoT. *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, *17*(2), 113-120. https://doi.org/10.30864/jsi.v17i2.588.

Darmawansyah, M. A., & Rudjiono, D. (2026). IMPLEMENTASI IOT BERBASIS ESP32 UNTUK PEMANTAUAN KUALITAS UDARA DI ALUN-ALUN BUNG KARNO UNGARAN. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, *11*(03), 211-224. https://doi.org/10.23969/jp.v11i03.62851.

E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2178

Jefiza, A., & Yusfi, D. I. (2025). Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembapan di Ruang Laboratorium Pengujian Mekanik & Kimia menggunakan Internet of Things (IOT). *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, *14*(3), 113-126. https://doi.org/10.30591/polektro.v14i3.8820.

Muttaqin, R., Prayitno, W. S. W., Setyaningsih, N. E., & Nurbaiti, U. (2024). Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kualitas Udara Berbasis Iot (Internet Of Things) dengan Sensor DHT11 dan Sensor MQ135. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, *6*(2), 102-115.

Niza, I. L., Bueno, A. M., da Silva, M. G., & Broday, E. E. (2024). Air quality and ventilation: Exploring solutions for healthy and sustainable urban environments in times of climate change. *Results in engineering*, *24*, 103157.

Ramadhani, A. D., Ningsih, N., Nurcahya, A., & Azizah, N. (2023). Klasifikasi dan monitoring kualitas udara dalam ruangan menggunakan ThingSpeak. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, *10*(1), 1-5.

Rasim, R., Handayani, D., Carudin, C., Noeman, A., & Mugiarso, M. (2026). Sistem Monitoring Kualitas Udara Ruang Kerja Berbasis IoT Menggunakan Sensor M-135. *Jurnal Transformatika*, *24*(1), 137-149. https://doi.org/10.26623/transformatika.v24i1.15264.

Rosan, K., Wadly, F., & Amin, M. (2025). Implementasi Sistem IoT Monitoring Kualitas Udara Dalam Kelas Untuk Kenyamanan Pengguna Ruangan. *Jurnal Nasional Teknologi Komputer*, *5*(3), 455-464. https://doi.org/10.61306/jnastek.v5i3.235.

Safitri, R. D., & Akbar, J. (2024). Monitoring Akusisi Data Manajemen Energi Listrik, Suhu dan Kelembaban Laboratorium Berbasis Internet of Things (IoT). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, *8*(1), 265-275. https://doi.org/10.33379/gtech.v8i1.3656.

Supit, L., Supit, D., Pongoh, Z., Lumankun, P., & Tumanduk, C. (2026). Sistem Monitoring Kualitas Udara Ruang Kelas Berbasis Internet of Things. *Jurnal Riset dan Inovasi Sistem Komputer*, *1*(1), 16-23.

Surbakti, H. B., Ginting, J. G. A., Romadhona, S., Ginting, M. B., & Ni'amah, K. (2024). Sistem monitoring kualitas udara ruangan dengan protokol MQTT berbasis Internet of Things. *Jurnal SINTA: Sistem Informasi dan Teknologi Komputasi*, *1*(3), 129-137. https://doi.org/10.61124/sinta.v1i3.25.

Syahwir, I. D., Hidayat, R., & Simbolon, H. O. E. (2023). Desain Smart Laboratory Berbasis Internet of Thinks untuk Monitor dan Pengontrol. *JIIF (Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika)*, *7*(1), 1-8.