

Rancangan Alat Monitoring AQHT (*Air Quality, Humidity and Temperature*) Berbasis Arduino NodeMCU dengan IoT

Basilus Rinaldi¹, Kiki Novia Arenty Kamisa², Servasius Hartoyo³, Hamzah⁴, Zulkarnain^{5*}, M. Isnaini⁶

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram, Indonesia

Received: 20 March 2025

Revised: 26 April 2025

Accepted: 29 April 2025

Corresponding Author:

Zulkarnain

dzul9787@ummat.ac.id

© 2025 Kappa Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License



DOI:

<https://doi.org/10.29408/kpj.v9i1.29880>

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat monitoring AQHT (*Air Quality, Humidity and Temperature*) berbasis Arduino NodeMCU dengan IoT. Penelitian ini mengukur kualitas udara menggunakan sensor MQ-135 dan sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban. Metode dalam penelitian ini meliputi perancangan alat monitoring kualitas udara, temperatur dan kelembaban, dengan mengintegrasikan sensor MQ-135, sensor DHT11 dan arduino uno serta memanfaatkan aplikasi Blynk sebagai platform IoT untuk memantau data secara real-time. Pengujian alat ini dilakukan di dalam dan di luar ruangan. Pengambilan data dilaksanakan selama dua hari dengan perlakuan masing-masing dalam satu hari dilakukan pengukuran dua kali dengan rentang waktu satu jam tiga puluh menit. Adapun hasil pengukuran kualitas udara yang dilakukan di Laboratorium Fisika FKIP UMMAT pada tanggal 3 Februari 2025 pukul 08:00-09:30 WITA dengan hasil pengukuran $204,83 \pm 12,38$ PPM dan pukul 13:00-14:30 WITA sebesar $663,68 \pm 16,26$ PPM. Untuk temperature $31,67 \pm 0,07$ °C pukul 08:00-09:30 WITA. Sedangkan pukul 13:00-14:30 WITA $3,08 \pm 10,21$ °C. Untuk nilai kelembaban pukul 08:00-09:30 WITA sebesar $31,07 \pm 0,07$ % dan pukul 13:00-14:30 WITA sebesar $3,08 \pm 10,21$ %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat ini dapat memantau kualitas udara, suhu dan kelembaban dengan akurat dan efektif.

Kata kunci: Arduino NodeMCU; Kualitas Udara; Sensor DHT11; Sensor MQ-135; Temperature dan Kelembaban

Pendahuluan

Perkembangan teknologi semakin banyak dengan adanya pabrik industri, pembangkit listrik maupun pabrik kendaraan otomotif yang menghasilkan zat polutan, mengakibatkan pencemaran udara. Jika udara sudah tercemar, hal ini bisa menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia dan dapat merusak lingkungan ekosistem. Kebanyakan udara sudah tercampur dengan gas yang komposisinya tidak selalu konstan (Putri, 2024)

Organisasi Kesehatan dunia *World Health Organization* (WHO) memantau kualitas udara seperti particullar matter (SPM) Oksida Nitrogen (NO_x), Osinar Sulfar (SO₂), Hidrokarbon (HC), Karbon Monksida (CO) dan Oksida Fotokimia (OX) akibat dari emisi gas buang berupa asap knalpot, terjadi proses pembakaran yang

kurang sempurna. Selanjutnya emisi gas buang yang paling signifikan dari kendaraan bermotor ke atmosfer berdasarkan massa adalah Karbon Dioksida (CO₂) dan Uap Air (H₂O) (Subardi et al., 2020)

Pada tahu 2023 Indeks polusi udara di Indonesia mengalami kenaikan. Jika dibandingkan dengan tahun 2022 indeks polusi udara naik sebesar 1 mikrogram permeter kubik. Hal tersebut terjadi karena adanya fenomena EL Nino dan Indian Ocean Dipole (IOD) yang cukup kuat pada tahun 2023. Indonesia menempati peringkat ke 61 dengan angka indeks terburuk kualitas udara. Namun, polutan udara yang paling banyak di lingkungan perkotaan saat ini adalah Ozon (O₃), Nitrogen Dioksida (NO₂), dan Karbon Dioksida (CO₂) (Lintas et al., 2024).

How to Cite:

Rinaldi, B., Kamisa, K. N. A., Hartoyo, S., Hamzah, H., Zulkarnain, Z., & Isnaini, M. (2025). Rancangan Alat Monitoring AQHT (*Air Quality, Humidity and Temperature*) Berbasis Arduino NodeMCU dengan IoT. *Kappa Journal*, 9(1), 129-136. <https://doi.org/10.29408/kpj.v9i1.29880>

Masalah ini membuat udara bersih menjadi tercemar dan dapat mengganggu kesehatan serta merusak ekosistem. Dalam kadar tertentu zat-zat tersebut masih dapat dinetralisir, namun jika melampaui batas normal maka dapat mengganggu Kesehatan (Waworundeng & Lengkong, 2018).

Umumnya, dampak kesehatan yang paling sering terjadi akibat pencemaran udara adalah Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), asma, bronkitis dan gangguan pernapasan lainnya. Menurut WHO setiap tahun polusi udara hampir tujuh juta kematian di seluruh dunia. Sembilan dari sepuluh saat ini menghirup udara yang melebihi batas. Selain itu, pencemaran udara juga berkontribusi pada perubahan iklim global melalui efek rumah kaca dan pemanasan global (Hasanuddin & Herdianto, 2023)

Oleh karena itu, udara perlu dijaga kualitasnya dari polutan yang mengakibatkan CO₂ berlebihan termasuk Suhu dan Kelembapannya. Ada tiga kategori batas nilai PPM CO₂ yaitu (1) Batas aman atau baik untuk kesehatan berada pada 400-700 PPM, (2) Batas cukup hati-hati 750-1200 PPM, dan (3) Batas berbahaya >1200 PPM (Hardiyanto & Zulistyawan, 2023) dan (Putra & Rismawan, 2023) Untuk Temperatur udara sejuik nyaman berkisar pada 20,5°C-22,8°C, temperatur relative 50%-80%, sedangkan nyaman optimal 22,8°C-25,8°C. Hal ini mengacu pada standar kenyamanan termal Indonesia (D. P SNI 1993). Sedangkan untuk Kelembaban yaitu nyaman 25,8°C-27,1°C dan nilai relative 70%-80% dan (Prasidya et al., 2022)

Adapun cara untuk memantau kualitas udara yang optimal yaitu memanfaatkan Arduino NodeMCU dengan monitor display Oled LCD dan *Internet of Things* (IoT) Blynk (Hasanuddin & Herdianto, 2023). Alat monitoring dapat mendeteksi kualitas udara terbaca pada mikrokontroler NodeMCU dan menampilkan hasil PPM pada oled LCD juga Blynk IoT.

Teknologi Arduino berupa kit elektronika *opensource* terdapat komponen chip mikrokontroler dengan jenis ALF dan Vegard's RISC (AVR) (Parlaungan S. & Basrah, 2019). Arduino NodeMCU adalah sebuah modul pengembangan elektronik yang berbasis pada mikrokontroler ESP8266. Modul ini dirancang untuk memudahkan pengembangan proyek IoT (*Internet of Things*) yang memerlukan koneksi Wi-Fi (Nurul Hidayati Lusita Dewi, Mimin F. Rohmah, 2019).

Internet of Things (IoT) merupakan perangkat fisik yang memungkinkan untuk mengontrol melalui aplikasi mobile (Lampropoulos et al., 2019). IoT juga mendukung agar bisa mengontrol data melalui jaringan internet. Perangkat IoT terdiri dari sensor untuk mengumpulkan data, koneksi internet untuk komunikasi, dan server untuk pengumpulan informasi dari sensor (Selay et al., 2022).

Dari studi pendahuluan yang dilakukan oleh (Masruhi et al., 2023) Terkait Rancang Bangun Alat Monitoring Kualitas Udara Berbiaya Rendah Berbasis Arduino UNO dengan Menggunakan Sensor Grove Air Quality dan Adafruit SHT31-D di peroleh rancangan alat menggunakan Arduino UNO dengan penggunaan monitoring pada display serial monitor menggunakan software Arduino. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh (Nugroho et al., 2023) Merancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Udara Ruang Berbasis Arduino, diperoleh alat pengukur kualitas udara dengan memanfaatkan Arduino UNO sebagai mikrokontroler dengan memonitoring lewat display Oled LCD.

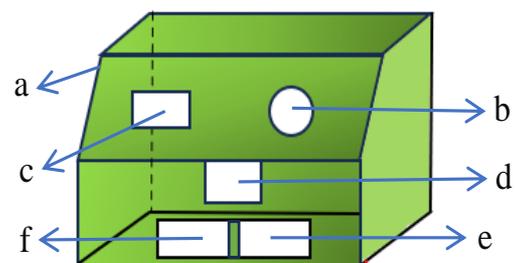
Dari penerbitan studi pendahuluan terhadap teknik pengambilan data, penelitian ini mengembangkan rancangan sistem monitoring kualitas udara pada display oled LCD dan memanfaatkan monitoring lewat Blynk IoT dengan penambahan sensor MQ-135 untuk mengukur Kualitas udara (PPM), sensor DHT11 untuk Temperatur (°C), dan Kelembaban udara (%).

Metode

Prosedur Eksperimen

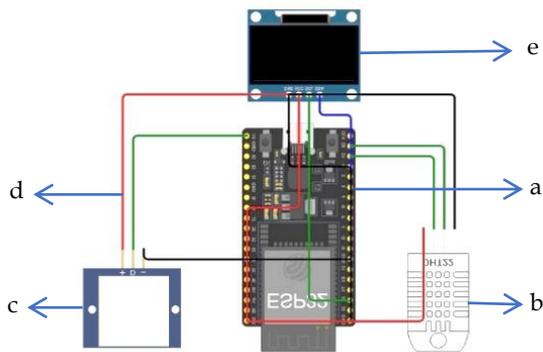
Penelitian ini dilakukan di FKIP Universitas Muhammadiyah Mataram tahun 2025. Beberapa langkah dalam merencanakan pembuatan alat pengukuran kualitas udara, dimulai dari identifikasi kebutuhan dan masalah yang ingin di selesaikan, merancang produk yang sesuai dan menguji serta mengevaluasi hasilnya.

Melihat adanya keterbatasan pada studi pendahuluan sebagai bahan perancangan yang dapat memenuhi keterbatasan alat, berupa penambahan alat pada sistem display Oled LCD dan Blynk IoT dengan menggunakan sensor MQ-135 untuk mengukur kualitas udara dan sensor DHT11 untuk Temperatur dan Kelembaban udara. Perangkat alat pengukuran kualitas udara disusun sesuai dengan gambar 1. Sedangkan perancangan komponen Arduino disusun sesuai dengan gambar 2.



Gambar 1. Skema Rangkaian Alat (a. Kotak Akrilik; b. Sensor MQ-135; c. Sensor DHT11;

d. Olet LCD; e. Breadboard; f. Board NodeMCU V3).



Gambar 2. Skema Rangkaian Alat (a. Node MCU Esp; b. Sensor DHT11; c. Sensor MQ-135; d. Kabel Jumper; e. Oled LCD).

Pada tahap perancangan alat kualitas udara IoT dibutuhkan alat dan bahan yaitu:

- Kotak yang berbahan akrilik berfungsi sebagai tempat penyimpanan mekanik Arduino NodeMCU Esp8266.
- Sensor kualitas udara MQ-135 berfungsi untuk mengukur kualitas udara yang dapat membaca gas seperti senyawa NH₃, Nox, alcohol dan asap CO, CO₂. Sensor ini memiliki 4 pin dari VCC untuk tegangan sensor (5 volt). GND untuk ground, DD untuk digital output dan A0 untuk analog output.
- Sensor DHT11 yaitu sensor untuk monitoring suhu dan kelembaban. Spesifikasi sensor DHT11 memiliki tegangan input 3,5-5 volt.
- Board NodeMCU berfungsi untuk memudahkan koneksi Arduino NodeMCU dengan mengkoneksikan pendukung sensor MQ-135 dan sensor DHT11.
- Oled LCD berfungsi untuk membuat tampilan dari nilai ukur dari kualitas udara, suhu, dan kelembaban.
- Android Blynk berfungsi sebagai platform IoT yang di download dan diinstal di google play store atau browser dikomputer melalui <https://blynk.io>.
- Breadboard berfungsi untuk menyusun komponen elektronika menjadi rangkaian elektronika tanpa penyolderan.

Proses Perancangan

Hal pertama yang harus dilakukan adalah menyiapkan alat dan bahannya yang dipasang seperti pada keterangan gambar 1 dan 2. Selanjutnya potong akrilik menggunakan gergaji dengan ukuran yang sesuai dengan desain atau model yang telah di buat, kemudian amplas pinggir akrilik untuk menghilangkan

serpihan agar tampilan lebih halus. Setelah semuanya terpotong selanjutnya kita lubangi akrilik menggunakan gunting sebagai tempat untuk menaruh komponen-komponen elektroniknya, kemudian amplas pada lubangnya agar rapi. Selanjutnya memasang potongan-potongan akrilik sesuai dengan gambar 1 menggunakan lem sebagai perekat antara potongan satu dengan potongan lainnya.

Kemudian, merangkai semua komponen-komponen elektronik seperti pada gambar 2. NodeMCU dipasang di Bord dan sensor DHT11 pada Pin serta sensor MQ-135 ke pin yang sesuai. Kabel Jumper digunakan untuk menghubungkan pin-pin yang sesuai dengan rangkaian tersebut. Setelah semua komponen terhubung, Langkah selanjutnya memprogramkan Bahasa Arduino pada software yang dihubungkan ke Arduino NodeMCU. Jika semua rangkaian sudah terpasang dan bekerja dengan normal, selanjutnya di tempatkan pada kotak akrilik yang ada pada gambar 1.

Proses Pengujian`

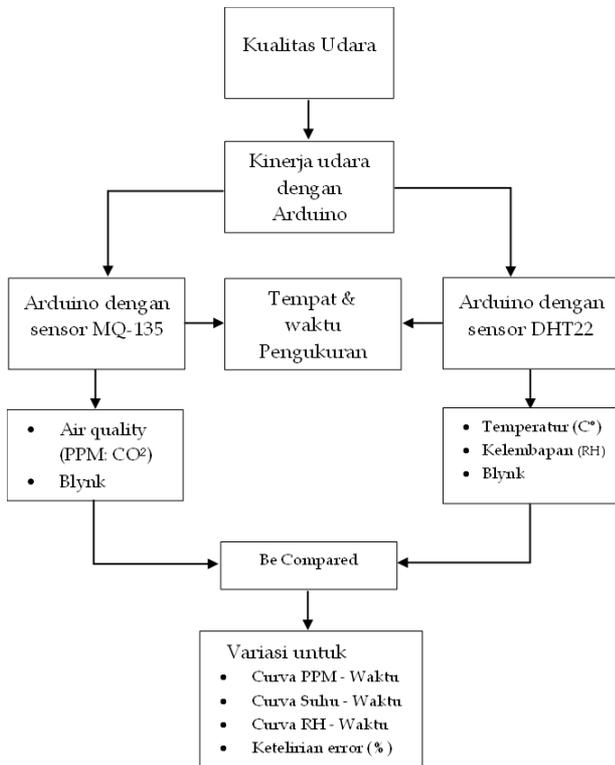
Proses pengujian dilaksanakan selama 2 hari pada tanggal 3 s/d 4 Februari 2025. Pengujian ini dilakukan di Univesitas Muhammadiyah Mataram pada pukul 08:00-09:30 WITA dan dilanjtkan pada pukul 13:00-14:30 WITA, dengan rentang waktu 1 jam 30 menit per masing-masing pengambilan data.

Hal ini diperkuat oleh penelitian pada tahun 2023 yang dilakukan oleh Fahrus Salam & Onki Alexander dalam jurnal yang berjudul "Perancangan Monitoring Suhu Dengan Node MCU ESP8266, DHT 11 Dan Thingspeak Berbasis Internet of Things" dimana dalam penelitian ini melakukan pengukuran terhadap Temperatur dan Rh pada pukul 07:00-12:00 dengan rentang waktu 1 jam per masing-masing pengambilan data(Salam & Alexander, 2023) Dalam pengambilan data hal yang harus dilakukan adalah mempatkan alat pada lokasi yang akan di ukur lalu alat disambungkan ke laptop dimana laptop digunakan sebagai sumber tegangan. Pada proser ini pemanfaatan kabel USB sangat di perlukan karena kabel USB digunakan sebagai penghubung atau penghantar tegangan, setelah alat terubung dengan laptop alat akan otomatis hidup. Karena alat yang digunakan merupakan rancangan dari alat berbasis NodeMCU dengan IoT maka harus dihubungkan dengan Wi-Fi setelah terhubung, alat akan mengidentifikasi AQHT yang ada di lokasi tersebut menggunakan sensor-sensor lalu hasil yang diperoleh oleh sensor di kirim dan ditampilkan pada layar LCD serta ke aplikasi Blynk yang sudah dihubungkan sebelumnya melalui koding.

Selanjutnya, data yang diperoleh dari hasil pengukuran dikumpulkan dan dianalisi untuk mengetahui kondisi kualitas udara, temperatur dan kelembaban udara pada lokasi tersebut.

Teknik Analisis Data

Pada penelitian dilakukan dengan mengikuti skema pada gambar 3.



Gambar 3. Skema eksperimen dan analisis data

CO₂ di ukur menggunakan sensor MQ-135 bekerja dengan cara menerima perubahan nilai resistensi atau analog bila terkena gas dengan satuan PPM (Part Per Million). Spesifikasi jangkauan deteksi untuk berkisar 10-1000 PPM. Untuk Temperatur (°C) dengan standar range berkisar 0°C-50°C dan range Kelembapan 20%-90% dengan akurasi ±2 °C (suhu) dan ±5 RH (hamidity) di ambil dari sensor DHT11(Rosa et al., 2020)

Kemudian hasil CO₂, Temperatur (°C) dan RH (Humidity) di analisis nilai rata-rata dengan menggunakan persamaan (2)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N} \tag{2}$$

Untuk nilai hasil pengukuran diambil dari persamaan:

$$x = \bar{x} \pm \Delta x \tag{3}$$

Dimana standart deviasi adalah

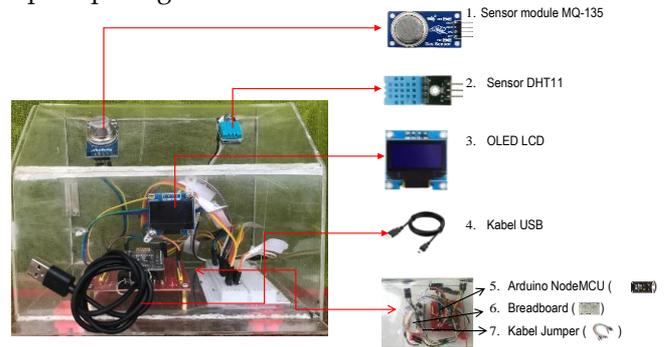
$$\Delta x = \frac{1}{N} \sqrt{\frac{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{N-1}} \tag{4}$$

Selanjutnya menghitung presetasi ketipastian relative menggunakan persamaan (5)

$$\% = \frac{\Delta x}{\bar{x}} 100 \tag{5}$$

Hasil dan Pembahasan

Hasil desain alat pengukur AQHT berbasis Arduino NodeMCU Esp8266 dengan IoT ditampilkan seperti pada gambar 4.



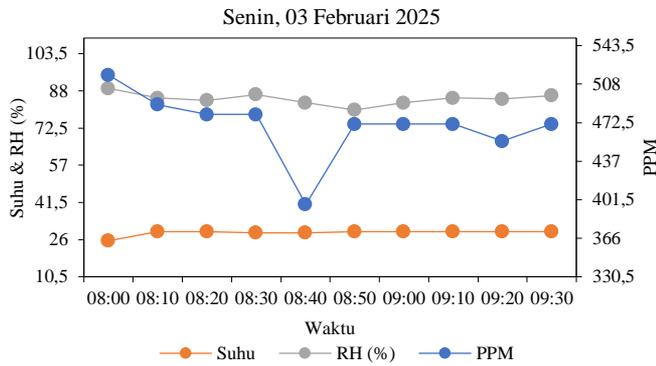
Gambar 4. Alat Monitoring AQHT

Hasil Monitoring IoT menggunakan android pada aplikasi Blynk di tampilan seperti pada gambar 5.

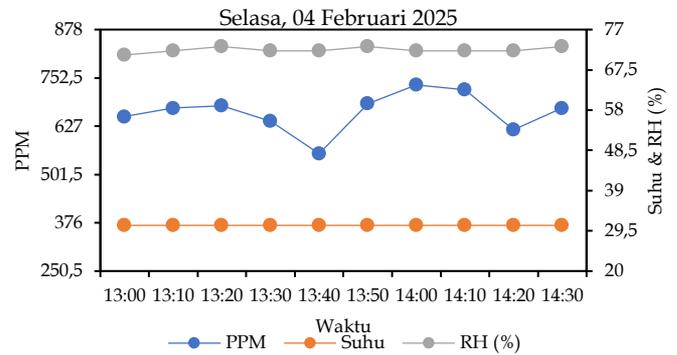


Gambar 5. Tampilan AQHT pada Monitoring Blynk IoT

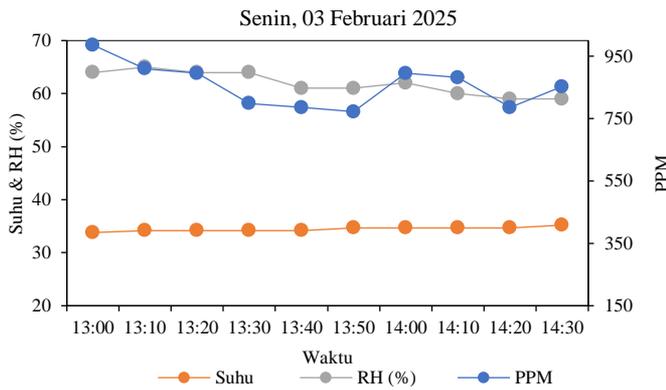
Hasil pengukuran kinerja alat AQHT berbasis Arduino NodeMCU Esp8266 dengan IoT berupa kurva Suhu (°C), RH (%) dan PPM terhadap Waktu. Uji coba Pengambilan data dilakukan Senin, 03 s/d 04 Februari 2025.



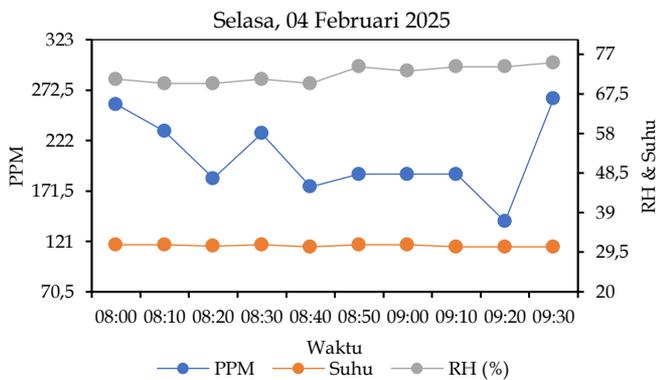
Gambar 6. Kinerja AQHT pada PPM, Suhu dan RH - Waktu



Gambar 9. Kinerja AQHT pada PPM, Suhu dan RH - Waktu



Gambar 7. Kinerja AQHT pada PPM, Suhu dan RH - Waktu



Gambar 8. Kinerja AQHT pada PPM, Suhu dan RH - Waktu

Berdasarkan data grafik yang di tunjukkan pada gambar 6 di lakukan pada tanggal 03 february 2025 di uji dan dikumpulkan mulai jam 08.00-09.30 WITA dilakukan pengukuran di Laboratorium Pendidikan Fisika FKIP UMMAT dengan Tingkat PPM terendah berada pada 140,97 PPM dan Tinggi berada Pada 263,82 PPM. Untuk nilai Temperatur memiliki nilai terendah berada pada 30,8 °C dan nilai tertinggi berada pada 31,8 °C. Kemudian untuk Kelembaban memiliki nilai terendah berada pada 70% dan nilai tertinggi berada pada 75%. Sedangkan pada jam 13:00-14:30 WITA seperti yang di tunjukkan pada gambar 7 dilakukan pengukuran data di Laboratorium Pendidikan Fisika FKIP UMMAT dengan tingkat PPM terendah berada pada 555,69 PPM dan tinggi berada pada 734,27 PPM. Untuk nilai temperatur memiliki nilai terendah berada pada 30,8 °C dan nilai tertinggi berada pada 30,8 °C. Kemudian untuk kelembaban memiliki nilai terendah berada pada 71% dan nilai tertinggi berada pada 73%.

Pada tanggal 04 Februari 2025 jam 08.00-09.30 WITA dilakukan pengukuran dilokasi area Parkir FKIP UMMAT dan data grafik ditunjukkan pada gambar 8 dengan tingkat PPM terendah berada pada 391,1 PPM dan tinggi berada pada 516,47 PPM. Untuk nilai temperatur memiliki nilai terendah pada 25,5 °C dan nilai tertinggi berada pada 29,3 °C. Kemudian untuk kelembaban memiliki nilai terendah berada pada 80% dan nilai tertinggi berada pada 89%. Sedangkan jam 13:00-14:30 WITA pengukuran dilakukan di lokasi area Parkiran FKIP UMMAT dan data grafik ditunjukkan pada gambar 9 dengan tingkat PPM terendah berada pada 772,32 PPM dan tinggi berada pada 910,04 PPM. Untuk nilai temperatur memiliki nilai 33,8 °C dan nilai tertinggi berada pada 35,2 °C. Kemudian untuk nilai kelembaban memiliki nilai terendah berada pada 59% dan nilai tertinggi berada pada 65%.

Berikut adalah hasil pengukuran kualitas udara yang dilakukan menggunakan alat pengukur kualitas udara IoT. Data yang disajikan merupakan nilai rata-rata dari pengukuran yang dilakukan selama 2 hari pada tanggal 3 s/d 4 Februari 2025. Berlokasi di Laboratorium

Fisika UMMAT dan di area Parkiran Universitas Muhammadiyah Mataram.

Adapun Nilai AQHT yang diperoleh pada tanggal 3 februari 2025 yang berlokasi di Laboratorium Pendidikan Fisika UMMAT di tampilkan pada table 4, table 5 dan table 6.

Tabel 4. Hasil data CO₂ terhadap waktu

No	Waktu	Hasil Pengukuran (PPM)	Error (%)
1	08.00 – 09.30	204,83 ± 12,38	1%
2	13.00 – 14.30	663,68 ± 16,26	1%

Tabel 5. Hasil data Temperatur terhadap waktu

No	Waktu	Hasil Pengukuran (°C)	Error (%)
1	08.00 – 09.30	31,07 ± 0,07	1%
2	13.00 – 14.30	3,08 ± 10,21	1%

Tabel 6. Hasil data Kelembaban terhadap waktu

No	Waktu	Hasil Pengukuran (%)	Error (%)
1	08.00 – 09.30	31,07 ± 0,07	1%
2	13.00 – 14.30	3,08 ± 10,21	1%

Sedangkan hasil pengukuran tanggal 4 februari 2025 di area Parkiran FKIP UMMAT memperoleh nilai AQHT yang ditampilkan pada table 7, table 8 dan table 9.

Tabel 7. Hasil data CO₂ terhadap waktu

No	Waktu	Hasil Pengukuran CO ₂ (PPM)	Error (%)
1	08.00 – 09.30	470,33 ± 9,58	2%
2	13.00 – 14.30	856,16 ± 20,19	1%

Tabel 8. Hasil data Temperatur terhadap waktu

No	Waktu	Hasil Pengukuran (°C)	Error (%)
1	08.00 – 09.30	28,84 ± 0,37	1%
2	13.00 – 14.30	34,46 ± 0,12	1%

Tabel 9. Hasil data Kelembaban terhadap waktu

No	Waktu	Hasil pengukuran (%)	Error (%)
1	08.00 – 09.30	84,60 ± 0,75	1%
2	13.00 – 14.30	61,9 ± 0,70	1%

Hasil pengukuran yang ditampilkan pada tabel 4, 5 dan 6 dilakukan tanggal 03 Februari 2025 di Laboratorium Fisika Universitas Muhammadiyah Mataram menunjukkan nilai kualitas udara, temperature dan kelembaban mengalami perubahan yang signifikan. Mulai pada pukul 08:00-09:30 Wita dan 13:00-14:30 Wita nilai kualitas udara berubah dari 204,83 PPM menjadi 663,68 PPM. Sedangkan nilai temperatur juga mengalami perubahan, mulai pada pukul 08:00-09:30 Wita dan 13:00-14:30 Wita nilai temperatur udara berubah dari 31,07 °C menjadi 3,08 °C. kemudian nilai kelembaban mengalami perubahan mulai pada pukul 08:00-09:30

Wita dan 13:00-14:30 Wita berubah dari 31,07 °C menjadi 3,08 °C. Ini terjadi akibat beberapa faktor, seperti suhu dan kelembaban yang tidak terkendali, sirkulasi udara yang tidak baik, pertumbuhan mikroorganisme dan kadar polusi udara yang meningkat.

Sedangkan Hasil pengukuran yang di tampilkan pada tabel 7, 8 dan 9 ini dilakukan di area Parkiran Universitas Muhammadiyah Mataram, menunjukkan nilai kualitas udara, temperature dan kelembaban mengalami perubahan yang signifikan. Mulai dari pukul 08:00-09:30 Wita memperoleh nilai 470,33 PPM, seiring berjalannya waktu dan meningkatnya kendaraan bermotor yang menghasilkan emisi gas buang hal ini dapat menyebabkan polusi udara meningkat sehingga pada waktu 13:00-14:30 Wita mengalami perubahan menjadi 856,16 PPM. Sedangkan nilai untuk temperature pada pukul 08:00-09:30 Wita memperoleh nilai 28,84 °C dan pukul 13:00-14:30 Wita memperoleh nilai 34,46 °C. Hal ini terjadi karena radiasi matahari dan tekanan udara yang meningkat pada siang hari. Untuk kelembaban juga mengalami perubahan dimana pada pukul 08:00-09:30 Wita memperoleh nilai 84,60% dan pada pukul 13:00-14:30 Wita memperoleh nilai 61,9%. hal ini terjadi karena siklus air dan perubahan cuaca.

Oleh karena itu, penting untuk memasang peralatan untuk menstabilkan kualitas udara, suhu dan kelembaban yang baik dan aman bagi pengguna Laboratorium. Hal ini sesuai dengan pendapat (Seseña et al., 2022) bahwa ventilasi merupakan salah satu faktor yang dapat memainkan peran penting krusial dalam mencapai kualitas udara yang memadai dan lingkungan dalam ruangan yang nyaman dan sehat dengan memasang ventilasi untuk mendorong pertukaran udara luar, membuang atau mengencerkan polutan kimia dan biologis dalam ruangan. Karena ventilasi lokal dan umum sangat penting dalam pencegahan dari paparan debu, dan memungkinkan untuk mencegah penyakit akibat dari nilai debu (Suprapti & Armis, 2020) Dari pandangan tersebut, dengan penggunaan teknologi IoT sangat dapat memantau kualitas udara dari jenis gas berbahaya (Kumar et al., 2023).

Kesimpulan

Pada tanggal 3 s/d 4 Februari 2025, telah dilakukan penelitian di Laboratorium Fisika dengan mengukur variabel Kualitas udara, Temperatur dan kelembaban. Hasil penelitian yang dilakukan pada jam 08:00-09:30 Wita memperoleh nilai minimum 140,97 PPM dan nilai maksimal 263,82 PPM. Sedang nilai yang diperoleh pada jam 13:00-14:30 Wita memiliki nilai minimum 555,69 PPM dan nilai maksimal 734,27 PPM. Perubahan nilai kualitas udara, temperature dan kelembaban antara jam 08:00-09:30 Wita dan jam 13:00-

14:30 Wita ini terjadi di sebabkan oleh beberapa faktor seperti perubahan polusi, perubahan cuaca, kesalahan pengukuran serta perubahan suhu dan kelembaban juga dapat mempengaruhi kualitas udara karena jika suhu meningkat maka kualitas udara dapat memburuk. Sehingga penting untuk memperhatikan perubahan cuaca saat melakukan pengukuran agar mudah membandingkan di setiap pengukuran.

Daftar Pustaka

- Firdaus, M. A., Subhan, S., Arisandi, N. D., Zulkarnain, Z., Hamzah, H., & Sabaryati, J. (2024). Development of Arduino Uno-Based Free Fall Motion Props to Increase Learning Motivation Towards Practicum Results of 11th Grade Students. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 10(2), 520-529. <https://doi.org/10.31949/educatio.v10i2.8494>
- Putri, N. A. Z. (2024). *Sistem Pendeteksi Kualitas Udara Dalam Ruang Berbasis Internet of Things (IoT)*. 5(1), 9-17
- Subardi, M. R., Chandra, I., & ... (2020). Sistem Pemantauan Kualitas Udara Di Kawasan Bandung Metropolitan Berbasis Gsm. *EProceedings ...*, 7(3), 9302-9311. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/download/13697/13439>
- Selay, A., Andgha, G. D., Alfarizi, M. A., Bintang, M. I., Falah, M. N., Khaira, M., & Encep, M. (2022). Karimah Tauhid, Volume 1 Nomor 6 (2022), e-ISSN 2963-590X. *Karimah Tauhid*, 1(2963-590X), 861-862.
- Suprapti, S. C., & Armis, A. (2020). Evaluasi Kualitas Udara Dengan Mengukur Kadar Total Suspended Particulate (TSP) di Laboratorium Akrilik Program Studi D III Air Quality Evaluation By Measuring Total Suspended Particulate (TSP) Levels in Acrylic Laboratories D III Dental Engineering S. *Jurnal Analisis Kesehatan*, 9(1), 29-34.
- Waworundeng, J. M. S., & Lengkong, O. (2018). Sistem Monitoring dan Notifikasi Kualitas Udara dalam Ruang dengan Platform IoT. *CogITo Smart Journal*, 4(1), 94-103. <https://doi.org/10.31154/cogito.v4i1.105.94-103>
- Hardiyan, I. A., & Zulistyawan, K. A. (2023). Identifikasi Konsentrasi CO, CO₂, NO₂, SO₂, dan PM₁₀ yang Terukur di Stasiun GAW Bukit Kototabang Selama Mudik Lebaran Tahun 2019-2023. *Megasains*, 14(2), 39-47.
- Putra, A. E., & Rismawan, T. (2023). Klasifikasi Kualitas Udara Berdasarkan Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. *Coding Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 11(2), 190. <https://doi.org/10.26418/coding.v11i2.58704>
- Prasidya, D. A., Novembrianto, R., Munawar, Jawwad, M. A. S., & Rhomadhoni, M. N. (2022). *Envirotek : Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. *Envirotek : Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 14(2), 169-175.
- Hasanuddin, M., & Herdianto, H. (2023). Sistem Monitoring dan Deteksi Dini Pencemaran Udara Berbasis Internet Of Things (IOT). *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 4(4), 976-984. <https://doi.org/10.47065/josyc.v4i4.4034>
- Parlaungan S., T. F., & Basrah, S. B. (2019). Rancang Bangun Sistem Pengendalian Jarak Jauh Terhadap Lampu Ruang Berbasis Web Menggunakan Arduino Nano. *Jurnal Teknologi Dan Komunikasi STMIK Subang*, 12(2), 81-95. <https://doi.org/10.47561/a.v12i2.155>
- Nurul Hidayati Lusita Dewi, Mimin F. Rohmah, S. Z. M. (2019). Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot). *Teknologi Informasi*, 3-3.
- Kumar, R., Singla, S., & Bansal, J. (2023). IOT Based Air Pollution Monitoring System. *International Scientific Journal of Engineering and Management*, 02(04), 1137-1140. <https://doi.org/10.55041/isjem00297>
- Seseña, S., Rodríguez, A. M., & Palop, M. L. (2022). Indoor air quality analysis in naturally ventilated university training laboratories: a health risk assessment. *Air Quality, Atmosphere and Health*, 15(10), 1817-1837. <https://doi.org/10.1007/s11869-022-01220-0>
- Lampropoulos, G., Siakas, K., & Anastasiadis, T. (2019). Internet of Things in the Context of Industry 4.0: An Overview. *International Journal of Entrepreneurial Knowledge*, 7(1), 4-19. <https://doi.org/10.2478/ijek-2019-000>
- Lintas, L., Ungaran, D., Pertiwi, K. D., Lestari, I. P., & Afandi, A. (2024). *Pro Health Jurnal Ilmiah Kesehatan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Debu PM10 dan PM2.5*. 6, 85-91.
- Masruhi, M., Nakkir, M., & Efendi, R. (2023). Rancang Bangun Alat Monitoring Kualitas Udara Berbiaya Rendah Berbasis Arduino UNO dengan Menggunakan Sensor Grove Air Quality dan Adafruit SHT31-D. *Jurnal Mekanova: Mekanikal ...*, 9(2). <http://jurnal.utu.ac.id/jmekanova/article/view/8487>
- Nugroho, Y. C., Mahardiko, A. A., Dhelia, S. S., Nuraini, A., & Harsadi, P. (2023). Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kualitas Udara Berbasis Arduino Untuk Mendeteksi Polusi Udara Di Perkotaan. *TIKomSiN*, 11(2), 45-52.
- Rosa, A. A., Simon, B. A., & Lieanto, K. S. (2020). Sistem Pendeteksi Pencemaran Udara Portabel Menggunakan Sensor MQ-7 dan MQ-135. *Ultima*

Computing: Jurnal Sistem Komputer, 12(1), 23–28.
<https://doi.org/10.31937/sk.v12i1.1611>.

Salam, F., & Alexander, O. (2023). Perancangan Monitoring Suhu Berbasis Internet of Things Dengan Node Mcu Esp8266, Dht 11 Dan Thingspeak. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 11(01), 22–26.
<https://doi.org/10.33884/jif.v11i01.6546>.