



## JOURNAL CERITA:

**Creative Education of Research in Information  
Technology and Artificial Informatics**

Vol. 11 No. 2 (2025) 233-240

e-ISSN: 2655 - 2574

# Monitoring Pemetaan Kualitas Udara Menggunakan Metode Fuzzy Berbasis Internet Of Things

Alman Arapa<sup>\*1</sup>, Wardi<sup>2</sup>, Abdul Jalil<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Handayani, Makassar, Indonesia

<sup>2</sup> Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Indonesia

Email: [almanarapa24@gmail.com](mailto:almanarapa24@gmail.com)<sup>\*1</sup>; [wardi@unhas.ac.id](mailto:wardi@unhas.ac.id)<sup>2</sup>; [abdul.jalil@handayani.ac.id](mailto:abdul.jalil@handayani.ac.id)<sup>3</sup>

Arapa, A., Wardi, W., & Jalil, A. (2025). Monitoring Pemetaan Kualitas Udara Menggunakan Metode Fuzzy Berbasis *Internet of Things*. *Journal Cerita: Creative Education of Research in Information Technology and Artificial Informatics*, 11(2), 233-240

DOI: <https://doi.org/10.33050/cerita.v11i2.3539>

### ABSTRAK

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor di Kota Baubau, Provinsi Sulawesi Tenggara, menjadi salah satu penyebab utama memburuknya polusi udara. Fokus utama dari penelitian ini adalah pada pengukuran emisi gas buang kendaraan dan parameter kualitas udara seperti suhu dan polusi di lokasi lampu lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemantauan kualitas udara berbasis IoT menggunakan sensor MQ-135 dan DHT22 di Kota Baubau. Dengan sistem ini, data real-time tentang kualitas udara dapat dikumpulkan, dianalisis, dan diakses secara luas. Dengan menggunakan sensor MQ-135 dan DHT22, sistem IoT dapat memberikan data yang akurat dan kontinu tentang berbagai parameter kualitas udara. Sensor MQ-135 memiliki kemampuan mendeteksi berbagai gas berbahaya seperti amonia, nitrogen oksida, benzena, asap, dan karbon dioksida, sementara sensor DHT22 dapat mengukur suhu sekitar. Kombinasi kedua sensor ini memungkinkan pemantauan yang lebih holistik dan mendalam terhadap kondisi kualitas udara di sekitar lampu lalu lintas. Hasil analisis menunjukkan bahwa kualitas udara pada pagi hari tergolong baik, pada siang hari tergolong sedang dan pada malam hari tergolong baik. Sistem ini berhasil mengumpulkan dan mengolah data real-time dari sensor MQ-135 dan DHT22, Algoritma fuzzy logic mampu menentukan tingkat polusi udara dengan akurat dan IoT menyebarkan Informasi kualitas udara sehingga sistem ini efektif dalam mendeteksi dan menganalisis kualitas udara di perkotaan juga Sistem ini membantu mengurangi dampak kesehatan akibat polusi udara dan mendukung kebijakan pengendalian polusi.

**Kata kunci:** Udara, MQ135, DHT22, IoT, Fuzzy Logic

### ABSTRACT

*The increase in the number of motorized vehicles in Baubau City, Southeast Sulawesi Province, is one of the main causes of worsening air pollution. The main focus of this research is on measuring vehicle exhaust emissions and air quality parameters such as temperature and pollution at traffic light locations. This research aims to develop an IoT-based air quality monitoring system using MQ-135 and DHT22 sensors in Baubau City. With this system, real-time data on air quality can be collected, analyzed and widely accessed. By using the MQ-135 and DHT22 sensors, the IoT system can provide accurate and continuous data on various air quality parameters. The MQ-135 sensor has the ability to detect various dangerous gases such as ammonia, nitrogen oxide, benzene, smoke and carbon dioxide, while the DHT22 sensor can measure ambient temperature. The combination of these two sensors allows for more holistic and indepth monitoring of air quality conditions around traffic lights. The results of the analysis show that the air quality in the morning is classified as good, during the day it is moderate and at night it is classified as good. This system successfully collects and processes real-time data from the MQ-135 and DHT22 sensors, the fuzzy logic algorithm is able to determine air pollution levels accurately and IoT disseminates air quality information so that this system is effective in detecting and analyzing air quality in urban areas. This system also helps reduce the health impacts of air pollution and support pollution control policies.*

**Keywords:** Air, MQ135, DHT22, IoT, fuzzy logic

## I. PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor di Kota Baubau, Provinsi Sulawesi Tenggara, menjadi salah satu penyebab utama memburuknya polusi udara. Emisi gas buang dari kendaraan, terutama di persimpangan lampu lalu lintas yang padat, mengandung berbagai zat berbahaya yang merusak kualitas udara. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan sistem pemantauan kualitas udara yang efektif dan efisien untuk mengidentifikasi serta mengendalikan sumber polusi secara tepat waktu.

Udara merupakan campuran gas-gas yang ada di permukaan bumi dan menyelimuti bumi. Udara tersusun dari kumpulan gas, yaitu nitrogen 78%, oksigen 20%, argon 0,93% dan karbon dioksida 0,30% kemudian sisanya adalah dalam bentuk gas-gas lain. Udara mempunyai peran penting bagi kelangsungan hidup semua makhluk. Udara terdiri dari bermacam-macam gas yang menyelimuti bumi. 10 dan mempunyai unsur utama adalah gas nitrogen 78,09% dan gas oksigen 20,94% (Hikmiyah, 2018). Pencemaran udara yaitu masuk ataupun dimasukkannya zat asing, energi asing ataupun komponen lain ke dalam suatu udara dari proses kegiatan manusia, sehingga melebihi standar baku mutu udara yang telah ditentukan (Abidin et al., 2019).

Gas SO<sub>2</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, hidrokarbon dan partikel debu dapat mempengaruhi parameter perubahan kualitas

udara ambien. Apabila kadar gas tersebut tinggi dan melebihi standar baku mutu udara ambien akan mempengaruhi gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan yang ditimbulkan seperti pada keluhan mata yang terasa pedas dan berair, radang pernapasan, bronkitis, emfisema, kelainan paru, dan gangguan jarak pandang (Mukono, 2011).

Dengan memanfaatkan Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT kita dapat melakukan pemetaan polusi udara dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun.

“Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Dengan semakin berkembangnya infrastruktur internet, maka kita menuju babak berikutnya, di mana bukan hanya smartphone atau komputer saja yang dapat terkoneksi dengan internet. Namun berbagai macam benda nyata akan terkoneksi dengan internet. Sebagai contohnya dapat berupa: mesin produksi, mobil, peralatan elektronik, peralatan yang dapat dikenakan manusia (wearables), dan termasuk benda nyata apa saja yang semuanya 23 tersambung ke jaringan lokal dan global menggunakan sensor dan atau aktuator yang tertanam.” (Likuisa, 2019).

Teknologi Internet of Things (IoT) menawarkan solusi inovatif untuk pemantauan kualitas udara secara real-time. Dengan menggunakan sensor MQ-135 dan DHT22, sistem IoT dapat memberikan data yang akurat dan kontinu tentang berbagai parameter kualitas udara. Sensor MQ-135 memiliki kemampuan mendeteksi berbagai gas berbahaya seperti amonia, nitrogen oksida, benzena, asap, dan karbon dioksida, sementara sensor DHT22 dapat mengukur suhu sekitar. Kombinasi kedua sensor ini memungkinkan pemantauan yang lebih holistik dan mendalam terhadap kondisi kualitas udara di sekitar lampu lalu lintas.

Penelitian selanjutnya yaitu Implementasi metode fuzzy logic untuk sistem pengukuran kualitas udara di Kota Medan Berbasis internet of things (IoT) tujuan penelitian mengembangkan sistem pemrosesan kualitas udara menggunakan multisensor dan kecerdasan buatan berbasis fuzzy logic, Mengimplementasikan sistem pengukur kualitas udara berbasis IoT untuk menyebarkan informasi kualitas udara secara real-time kepada masyarakat. Hasil penelitian yaitu Sistem pemrosesan dari hasil akuisisi yang didapatkan dari penggunaan beberapa kombinasi sensor (multisensor) yaitu sensor yang dapat mendeteksi gas buang kendaraan bermotor, partikel debu, asap dari hasil industri, dan kadar oksigen dalam udara. Hasil dari proses akuisisi data sensor kemudian akan diproses dengan kecerdasan buatan fuzzy yang ditanamkan pada sebuah chip mikrokontroler. Sistem pengukur kualitas udara berbasis Internet of Things (IoT) ini akan dapat digunakan sebagai media penyebar luasan informasi terkait kualitas udara pada suatu wilayah, sehingga akan memberikan penurunan dampak kesehatan bagi masyarakat yang akan melakukan aktivitas diluar rumah. (Jaka Prayudha dkk, 2018).

Penelitian selanjutnya yaitu Implementasi fuzzy logic untuk kualitas udara, suhu, dan kelembaban udara berbasis IoT. Tujuan penelitian Mengembangkan sistem monitoring kualitas 8 udara untuk mengetahui kondisi udara di sekitar menggunakan sensor gas MQ-135 dan sensor DHT11, Menggunakan mikrokontroler berbasis ESP8266 untuk menampilkan data kualitas udara, suhu, dan kelembaban secara real-time melalui Internet. Hasil penelitian yaitu Sistem berhasil mengumpulkan data real-time dari sensor MQ-135 (kualitas udara) dan DHT11 (suhu dan kelembaban). Mikrokontroler

ESP8266 mampu menampilkan data dari sensor melalui koneksi internet kapan saja dan di mana saja Kesimpulan penelitian ini Sistem monitoring kualitas udara ini efektif dalam memberikan informasi real-time mengenai kondisi udara di sekitar. Alat ini membantu pengguna mengetahui kualitas udara dan kondisi ruangan, serta mendeteksi kebocoran gas untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan. (Tamaji dan Yoga Alif Kurnia Utama, 2023).

Pada penelitian selanjutnya yaitu Perancangan sistem monitoring kualitas udara dalam ruangan berbasis IoT, Tujuan penelitian ini Merancang sistem monitoring kualitas udara dalam ruangan berbasis Internet of Things (IoT) untuk memberikan informasi real-time mengenai kualitas udara, penggunaan berbagai sensor untuk mendeteksi polutan seperti MQ135 (kualitas udara), MG811 (CO<sub>2</sub>), sensor dust (partikel PM2.5), MQ2 (asap), MQ9 (CO), dan MQ8 (H<sub>2</sub>). Hasil penelitian Sistem berhasil mendeteksi berbagai polutan udara menggunakan sensor yang telah disebutkan, Data sensor dikirim secara real-time melalui modul WiFi ke platform IoT OVoRD dan ditampilkan dalam bentuk web yang mudah dibaca. Kesimpulan penelitian ini Sistem monitoring ini efektif dalam memberikan informasi real-time tentang kualitas udara dalam ruangan. (Grace Chindy Rumampuk dkk, 2022).

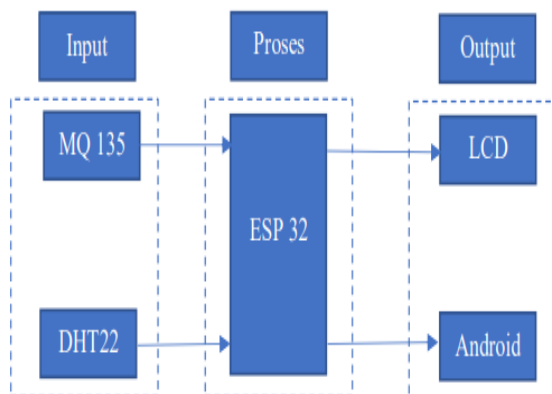
Penelitian selanjutnya berjudul Rancang bangun monitoring dan kontrol kualitas udara dengan metode fuzzy logic berbasis Wemos Pada penelitian ini dibuat sebuah alat yang dapat memberikan informasi keadaan udara pada lingkungan setiap waktu. Alat berbasis mikrokontroler Wemos yang disusun dengan sensor MQ-7 sebagai sensor pendeteksi karbon monoksida dan sensor MQ-135 sebagai pendeteksi kualitas udara akan membaca kandungan karbon monoksida dan kualitas udara yang ada untuk kemudian kedua nilai masukan ini akan diolah menggunakan Logika Fuzzy.

Mamdani yang akan menentukan keadaan udara dalam ruangan gudang bahan berbahaya dan beracun (B3). Pengujian implementasi alat dilakukan dua kali yaitu yang pertama menguji sensor MQ-7 dengan korek api gas dan untuk pengujian sensor MQ-135 dengan kertas dibakar yang menimbulkan asap. Dengan melihat hasil pengujian maka dapat disimpulkan bahwa alat pendeteksi pencemaran udara ini memiliki akurasi sebesar 100%. (Muchamad Seno Sahisnu Virdaus dan Eko Ihsanto, 2021)

Adapun tujuan penelitian ini untuk mengembangkan sistem pemantauan kualitas udara berbasis IoT menggunakan sensor MQ-135 dan DHT22 di Kota Baubau. Fokus utama dari penelitian ini adalah pada pengukuran emisi gas buang kendaraan 4 dan parameter kualitas udara seperti suhu dan polusi di lokasi lampu lalu lintas. Dengan sistem ini, data real-time tentang kualitas udara dapat dikumpulkan, dianalisis, dan diakses secara luas. Informasi ini diharapkan dapat membantu pemerintah daerah dan pihak terkait dalam merumuskan kebijakan pengendalian polusi udara yang lebih efektif dan tepat sasaran.

## II. METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Penelitian ini akan melibatkan implementasi sistem pemantauan polusi udara pada beberapa titik lampu lalu lintas di Kota Baubau.



Gambar 1. Desain blok Sistem  
 Sumber: diolah dari data primer

Gambar desain sistem di atas, terdapat tiga tahapan yang perlu diperhatikan. Tahapan pertama adalah tahapan input, di mana sensor MQ 135 sebagai pendeteksi kualitas udara emisi karbon pada polusi udara CO, NH<sub>3</sub>, Nox, dan C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> sedangkan sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu udara. Tahapam kedua dalah tahapan Proses memiliki alat proses yaitu Arduino sebagai pengolah program dan ESP 8266 sebagai penghubung ke internet.

Pada tahapan ketiga memiliki alat output LCD sebagai hasil dari mendeteksi dan aplikasi android sebagai template informasi yang ditampilkan pada LCD.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

Sistem monitoring polusi udara pada lalu lintas yang dirancang menggunakan ESP8266, MQ135, DHT22, dan LCD telah berhasil dibangun dengan integrasi yang efektif antara perangkat keras dan perangkat lunak. ESP8266 beroperasi sebagai otak utama sistem, mengumpulkan data dari Sensor MQ135 dan DHT 22 yang di pasang untuk mengambil data polusi udara pada lampu lalu lintas yang akan di tampilkan pada LCD dan Aplikasi pada Android.



Gambar 2. Hasil Perancangan  
 Sumber: diolah dari data primer

Selanjutnya Gambar 3 memperlihatkan tampilan utama pada aplikasi pada android yang akan digunakan dengan nama aplikasi “Monitoring Polusi Udara” pada simpang lalu lintas di kota Baubau.



Gambar 3. Tampilan Utama(Sumpang I)  
 Sumber: diolah dari data primer

Berdasarkan informasi Gambar 3 terdapat beberapa button click hasil keterangan dari monitoring seperti Simpang 1, Simpang 2, Monitor (Rata-rata Simpang 1 dan Simpang 2), Suhu dan Sensor (Polusi Udara) serta grafik hasil dari suhu dan polusi udara. Pada tampilan utama diatas menjelaskan keterangan daSuhu dan Sensor (Polusi Udara) serta grafik hasil dari suhu dan polusi udara. Pada tampilan utama diatas ta inputan dan nilai rata-rata dari sistem yang di simpan pada Simpang 1 yaitu Suhu dan Sensor pada Titik I dan Titik II.



Gambar 4. Tampilan Kedua (Simpang II)  
 Sumber : diolah dari data primer

Informasi Gambar 4 menjelaskan tampilan kedua pada aplikasi Monitoring Polusi Udara dimana tampilan tersebut menunjukkan hasil Simpang II dan isi keterangan dari tampilan kedua sama dengan tampilan utama (Simpang I) aplikasi monitoring polusiudara.



Gambar 5. Tampilan Ketiga (Monitor)  
 Sumber : diolah dari data primer

Gambar 5 memperlihatkan hasil akhir dari monitoring pemetaan udara pada penelitian yang telah dibangun. Berdasarkan informasi Gambar 5 dapat dilihat tampilan monitor yang akan memberikan keterangan hasil rata-rata serta grafik rata-rata dari perhitungan sistem/alat monitoring polusi udara dan suhu (*matching*) udara yang di simpan pada Simpang 1 dan Simpang 2 lalu lintas.

## B. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian perangkat keras, semua komponen yang digunakan dalam sistem berfungsi dengan baik dan stabil selama operasi. Tabel di bawah merangkum hasil pengujian perangkat keras utama, termasuk ESP8266, MQ135, DHT22, LCD OLED, dan powerbank.

Tabel 1. Hasil dan Analisis Pengujian Perangkat Keras

NO	Komponen	Hasil Pengujian	Analisis Hasil
1	ESP8266	Berhasil boot dan stabil	Berfungsi sesuai spesifikasi, stabil
2	MQ135	Menginput polusi udara secara stabil	Bekerja sesuai spesifikasi, update tiap 2 detik
3	DHT22	Menginput suhu udara secara stabil	Bekerja sesuai spesifikasi, update tiap 2 detik
4	LCD OLED	Menampilkan hasil polusi dan suhu stabil	Sesuai spesifikasi, update tampilan tiap 2 detik
5	Power bank	Daya cukup untuk operasi lama	Stabil, mendukung operasi berkelanjutan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap komponen perangkat keras bekerja sesuai dengan perannya masing-masing, memberikan dasar yang kuat bagi operasional sistem dilapangan.

Pada pengujian perangkat lunak dilakukan untuk memastikan bahwa semua fitur dari aplikasi monitoring polusi udara yang digunakan untuk melihat kualitas udara apakah baik, sedang, tidak sehat, sangat tidak sehat, dan berbahaya berfungsi dengan efektif. Tabel 2 dibawah ini merangkum hasil pengujian fitur utama dari aplikasi tersebut.

Tabel 2. Hasil dan Analisis Pengujian Perangkat Lunak

NO	Komponen	Hasil Pengujian	Analisis Hasil
1	Koneksi dan Integrasi	Koneksi stabil, data berhasil dikirim ke Firebase	Integrasi NodeMCU, sensor, dan Firebase berjalan baik
2	Pemantauan Data	Data real-time ditampilkan di aplikasi Android	Sinkronisasi real-time, pengguna dapat memantau langsung
3	Pengujian End-to-End	Semua komponen berfungsi terpadu	Sistem IoT stabil dari data hingga tampilan

Selanjutnya kami juga telah melakukan pengujian untuk menilai kinerja dan stabilitas sistem IoT berbasis Firebase untuk pemantauan real-time polusi udara dan suhu. Pengujian melibatkan NodeMCU, sensor MQ-135, sensor DHT22, Firebase, dan aplikasi Android, dengan fokus pada integrasi komponen, konsistensi data di Firebase, serta aksesibilitas informasi bagi pengguna.

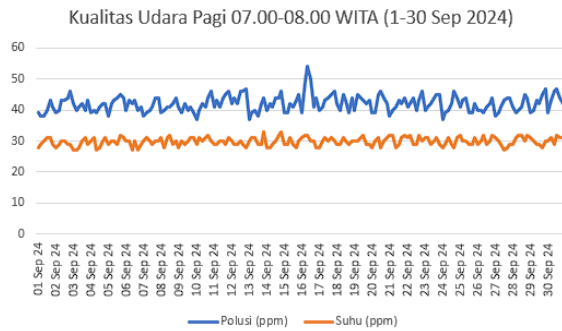
Tabel 3 berikut merangkum hasil pengujian dari aspek koneksi, sinkronisasi, validasi data, dan pemetaan kualitas udara berdasarkan standar ISPU, sebagai dasar evaluasi kinerja sistem di lapangan. Pada tabel ini menganalisis keberhasilan setiap tahap pengujian, dengan fokus pada kelancaran aliran data, sinkronisasi antar-komponen, dan relevansi hasil pengujian terhadap kebutuhan pemantauan kualitas udara secara *real-time*.

Tabel 3. Hasil dan Analisis Pengujian Firebase

NO	Komponen	Hasil Pengujian	Analisis Hasil
1	Koneksi NodeMCU ke Firebase	Data sensor dikirim terus-	Koneksi stabil, aliran data konsisten untuk

		menerus ke Firebase tiap 2	pemantauan polusi dan suhu real-time.
2	Pembaruan Data di Firebase	Data diperbarui otomatis sesuai interval waktu	Firestore selalu up-to-date, mendukung pemantauan udara terus-menerus tanpa jeda.
3	Tampilan Data di Layar OLED	Data tampil real-time di OLED tanpa gangguan	OLED berfungsi baik, memungkinkan pemantauan langsung tanpa aplikasi atau internet.
4	Sinkronisasi Firebase ke Android	Data di Firestore tampil real-time di aplikasi Android	Sinkronisasi lancar, memungkinkan pengguna memantau kondisi udara dari mana saja.
5	Validasi Data di Firebase	Data sesuai dengan nilai sensor	Data diterima akurat dan konsisten, menjaga keandalan informasi bagi pengguna.
6	Kategori Kualitas Udara	Data diklasifikasikan sesuai standar ISPU	Kualitas udara ditampilkan dalam kategori yang mudah dimengerti, memudahkan pemantauan polusi.

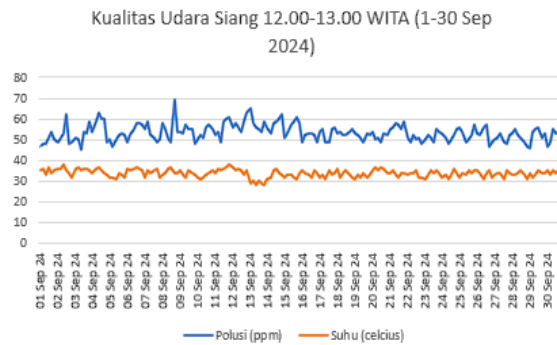
Pengujian dan analisis terhadap data inputan polusi udara dan suhu udara yang dideteksi oleh sistem selama 30 hari di bulan September pada 3 (tiga) pemetaan waktu setiap 10 menit pada pagi (07.00-08.00 WITA), siang (12.00-13.00 WITA), dan malam (19.00-20.00 WITA). Gambar 6, 7, dan 8 berikut ini merangkum hasil kualitas udara dari rata-rata pendeteksian polusi udara dan suhu pada simpang I dan simpang II selama periode pengujian. Gambar 6 berikut memperlihatkan hasil analisis pada ujicoba pagi hari jam 07.00-08.00 WITA.



Gambar 6. Diagram Garis Kualitas Udara Pagi  
 Sumber: diolah dari data primer

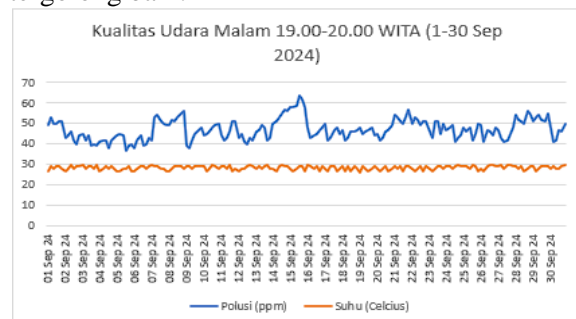
Berdasarkan informasi Gambar 6 terlihat fluktuasi nilai polusi udara (ppm) dan suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) selama periode 1-30 September 2024. Polusi udara rata-rata berada dalam kategori "Baik" (di bawah 50 ppm), meskipun ada sedikit kenaikan pada hari-hari bersuhu lebih tinggi, sekitar  $28^{\circ}\text{C}$  -  $32^{\circ}\text{C}$ . Meskipun suhu bervariasi, kualitas udara tetap stabil dalam kategori "Baik," menunjukkan bahwa perubahan suhu dalam kisaran ini tidak berdampak signifikan. Secara keseluruhan, kualitas udara selama pemantauan tetap baik tanpa lonjakan yang membahayakan.

Gambar 7 berikut memperlihatkan hasil analisis sistem dari jam 12.00-13.00 WITA. Pengukuran harian polusi udara (ppm) dan suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) di Simpang I dan II pada pukul 12.00 - 13.00 WITA selama 1-30 September 2024 menunjukkan kualitas udara dalam tiga kategori: Baik (45-50 ppm), Sedang (50-55 ppm), dan Tidak Sehat (di atas 55 ppm), dengan puncak 69 ppm pada 8 September. Suhu berkisar antara  $28^{\circ}\text{C}$  hingga  $38^{\circ}\text{C}$ , dengan hari-hari kategori Tidak Sehat cenderung bersuhu lebih tinggi, seperti 11 September ( $38^{\circ}\text{C}$ ), meskipun tidak ada pola pasti antara suhu dan polusi. Polusi bervariasi harian, dipengaruhi oleh faktor seperti jumlah kendaraan dan cuaca, dengan beberapa hari, seperti 11, 12, 14, 20, dan 21 September, menunjukkan penurunan signifikan. Secara keseluruhan, kualitas udara pada bulan ini tergolong Sedang.



Gambar 7. Diagram Garis Kualitas Udara Siang Hari  
 Sumber: diolah dari data primer

Gambar 8 berikut memperlihatkan hasil analisis sistem pada jam 19.00-20.00 WITA. Pemantauan kualitas udara malam hari di Simpang I dan II selama September 2024 menunjukkan nilai polusi berkisar antara 37 hingga 64 ppm, dengan sebagian besar hari dalam kategori "Baik" (di bawah 50 ppm) dan beberapa hari di kategori "Sedang" (50-64 ppm). Suhu rata-rata berkisar  $26^{\circ}\text{C}$  hingga  $30^{\circ}\text{C}$  dan stabil di  $28^{\circ}\text{C}$ - $29^{\circ}\text{C}$ , tanpa pengaruh signifikan terhadap polusi. Puncak polusi tertinggi tercatat pada 15 September (64 ppm,  $29^{\circ}\text{C}$ ), dan terendah pada 5 September (37 ppm). Secara keseluruhan, kualitas udara selama pemantauan tergolong baik.



Gambar 8. Diagram Garis Kualitas Udara Pada Malam Hari  
 Sumber: diolah dari data primer

#### IV. KESIMPULAN

Sistem ini didesain untuk memanfaatkan teknologi Firebase yang terhubung dengan MQ135, DHT22 dan ESP8266 dan Implementasi sistem ini melibatkan instalasi fisik perangkat keras dan lunak secara online dimana MQ135, DHT22, LCD OLED dan ESP8266 sebagai perangkat keras yang akan beroperasi dilapangan penelitian untuk mendeteksi polusi udara dan suhu udara, sedangkan perangkat lunak yaitu firebase akan mematching pada data secara up-to-date yang di input oleh perangkat keras untuk mengetahui kualitas udara apakah Baik, Sedang, Tidak Sehat, Sangat Tidak Sehat, dan Bahaya. Hasil matching polusi udara akan di tampilkan pada aplikasi "Monitoring Polusi Udara" di smartphonre pengguna sebagai bentuk Internet Of Things. Analisis sistem ini mencakup evaluasi hardware dan software pada seperti Berdasarkan hasil pengamatan kualitas udara dan suhu di Simpang I dan II pada bulan September 2024, terdapat fluktuasi harian baik dalam polusi udara (ppm) maupun suhu (°C). Meskipun terjadi beberapa variasi, kualitas udara secara keseluruhan tetap berada dalam kategori "Baik" dengan nilai polusi di bawah 50 ppm. Pada siang hari, suhu berkisar antara 28°C hingga 38°C, sementara pada malam hari, suhu lebih stabil antara 26°C hingga 30°C. Secara keseluruhan, kualitas udara di area pemantauan selama bulan tersebut sebagian besar baik. Sistem ini berhasil mengumpulkan dan mengolah data real-time dari sensor MQ135 dan DHT22, Algoritma fuzzy logic mampu menentukan tingkat polusi udara dengan akurat dan IoT menyebarluaskan Informasi kualitas udara sehingga 103 sistem ini efektif dalam mendeteksi dan menganalisis kualitas udara di perkotaan juga Sistem ini membantu mengurangi dampak kesehatan akibat polusi udara dan mendukung kebijakan pengendalian polusi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Abidin, J, & Hasibuan, F. A. (2019). Pengaruh Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Untuk Menambah Pemahaman Masyarakat Awam Tentang Bahaya Dari Polusi Udara. *Prosiding SNFUR-4, Pekanbaru*, 1-7.
- [2]. Hikmiah, A. F. (2018). *Analysis of Dust and NO2 Level in the Ambient Air and Sweeper's Respiratory Compliants in Purabaya Bus Station Sidoarjo*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(2), 138. <https://doi.org/10.20473/jkl.v10i2.2019.138-148>
- [3]. Likiisa, D. (2019). *SISTEM PEMANTAU KUALITAS UDARA BERBASIS INTERNET OF THINGS (Doctoral dissetation, University of Technology Yogyakarta)*.
- [4]. Mukono, H. (2011). *Aspek Kesehatan Pencemaran Udara*. *Airlangga University Press*.
- [5]. Prayudha, J., Pranata, A., & Al Hafiz, A. (2018). Implementasi Metode Fuzzy Logic Untuk Sistem Pengukuran Kualitas Udara Di Kota Medan Berbasis Internet Of Things (IoT). *Jurteksi*, 4(2), 141-148. <https://doi.org/10.33330/jurteksi.v4i2.57>.
- [6]. Rumampuk, G. . C. ., Poekoel, V. . C. ., & Rumagit, A. . M. (2021). Internet of Things-Based Indoor Air Quality Monitoring System Design Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Udara Dalam Ruang Berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknik Informatika*, 17), 11–18. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/34212>.
- [7]. Tamaji, T., & Utama, Y. A. K. (2023). Implementasi Fuzzy Logic Untuk Kualitas Udara, Suhu, Dan Kelembaban Udara Berbasis Iot. *Foristek*, 14(1). <https://doi.org/10.54757/fs.v14i1.249>
- [8]. Virdaus, M. S. S., & Ihsanto, E. (2021). Rancang Bangun Monitoring Dan Kontrol Kualitas Udara Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis Wemos. *Jurnal Teknologi Elektro*, 12(1), 22. <https://doi.org/10.22441/jte.2021.v12i1.005>