

ALAT MONITORING KUALITAS UDARA MENGUNAKAN SENSOR MQ-5 DAN MQ-135 BERBASIS WIRELESS SENSOR NETWORK

AIR QUALITY MONITORING TOOLS USING MQ-5 AND MQ-135 SENSORS BASED ON WIRELESS SENSOR NETWORK

Mohamad Arif Suryawan¹, Ery Muchyar Hasiri², Ahmad Yulianto^{*3}

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau, Sulawesi Tenggara

Jl. Dayanu Ikhsanuddin No. 124 Telp.(0402)2821327 Baubau Sulawesi Tenggara

e-mail: ¹arwan97@unidayan.ac.id, ²erymuchyarhasiri@unidayan.ac.id,

^{*3}Ahmadyulianto220799@gmail.com

Article Info:	Received 10 Nov 2023	Revised 13 Nov 2023	Accepted 30 Des 2023
---------------	----------------------	---------------------	----------------------

Abstrak

Udara bersih dari polusi merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan manusia. Karena pentingnya udara bersih, banyak usaha manusia untuk melindungi udara agar tetap bersih atau membuat alat yang dapat monitoring udara untuk mengetahui tingkat pencemarannya. Pencemaran udara merupakan suatu keadaan saat kualitas udara menjadi rusak dan tercemar oleh zat-zat yang membahayakan tubuh manusia. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang monitoring kualitas udara menggunakan sensor MQ-5 dan MQ-135 berbasis Wireless Sensor Network. Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan meninjau dan mengumpulkan data terkait obyek dan permasalahan lingkungan serta melakukan studi literatur dari penelitian. Penelitian ini menghasilkan alat monitoring kualitas udara menggunakan sensor MQ-7 mendeteksi karbon monoksida dan MQ-135 mendeteksi karbon dioksida. Sensor mendeteksi polusi kemudian ditampilkan dalam aplikasi android dengan Wireless Sensor Network. Hasil pengujian didapat nilai rata-rata karbon dioksida dengan status nilai normal adalah 872.3 ppm dan nilai berbahaya adalah 1382.5 ppm, sedangkan rata-rata nilai karbon monoksida dengan status normal adalah 4.7 ppm dan nilai berbahaya adalah 46.8 ppm.

Kata kunci : Monitoring, pencemaran, sensor MQ-7, sensor MQ-135

Abstract

Clean air from pollution is an important aspect of human life. Because of the importance of clean air, there are many human efforts to protect the air so that it remains clean or create tools that can monitor the air to determine the level of pollution. Air pollution is a condition when air quality becomes damaged and polluted by substances that are harmful to the human body. The aim of this research is to design air quality monitoring using MQ-5 and MQ-135 sensors based on a Wireless Sensor Network. The research method used is to review and collect data related to environmental objects and problems as well as conducting literature studies from research. This research produces an air quality monitoring tool using the MQ-7 sensor to detect carbon monoxide and the MQ-135 to detect carbon dioxide. The sensor detects pollution and then displays it in the Android application with the Wireless Sensor Network. The test results showed that the average carbon dioxide value with normal status was 872.3 ppm and the dangerous

value was 1382.5 ppm, while the average carbon monoxide value with normal status was 4.7 ppm and the dangerous value was 46.8 ppm.

Key words: Monitoring, pollution, MQ-7 sensor, MQ-135 sensor

This is an open access article under the CC BY-SA license.



1. PENDAHULUAN

Udara merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan manusia. Udara yang bersih dari polusi dapat diciptakan dengan menciptakan lingkungan yang asri atau menjaga perilaku yang dapat mencemarkan udara. Pencemaran udara merupakan suatu keadaan saat kualitas udara menjadi rusak dan tercemar oleh zat-zat yang membahayakan tubuh manusia. Jika hal ini tidak di perhatikan secara serius, dapat menimbulkan berbagai macam penyakit. Diantaranya batuk, iritasi mata, Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA), radang tenggorokan dan penyakit lainnya.

Dengan meningkatnya kesadaran masyarakat tentang efek merugikan dari pencemaran udara maka di butuhkan pemantauan informasi kualitas udara secara *realtime* untuk mengetahui kondisi dan kualitas udara di suatu lingkungan. Dengan perkembangan dan kemajuan informasi dan teknologi telah membawa manusia menuju suatu generasi baru berupa alat deteksi (sensor) yang murah dan akurat. Salah satu sistem kontrol dan monitoring yang saat ini ada dan banyak di gunakan yaitu *Wireless Sensor Network* (WSN) yang dapat berinteraksi dengan lingkungan sekitar menggunakan jaringan internet.

Penelitian sebelumnya dengan judul “Monitoring Kualitas Udara Menggunakan NodeMCU Esp8266 Berbasis *Internet of Thing* (IoT) Di Ciamis”. Pada penelitian ini akan dibuat sebuah alat Monitoring Kualitas Udara Menggunakan NodeMcu Esp8266 Berbasis *Internet of Thing* (IoT) di Ciamis. Sistem ini mampu memonitor kualitas udara di Ciamis dengan tampilan nilai ISPU sehingga mampu menentukan kualitas udara di Ciamis baik atau buruk, tercemar atau tidak tercemar. Berdasarkan hasil pengujian sistem mendeteksi kadar CO di udara dan mendeteksi suhu serta kelembapan. Pengujian mengambil dua sample lokasi di Ciamis, yaitu terminal Ciamis dan Alun-alun Ciamis. Berdasarkan hasil pengujian kadar CO di terminal Ciamis masih sesuai dengan standar ISPU yaitu 67,1, yaitu diantara 51-100 sehingga bisa dikatakan kualitas udaranya sedang. Kadar CO di alun-alun Ciamis masih sesuai dengan standar ISPU yaitu 61,2, yaitu diantara 51-100 sehingga bisa dikatakan kualitas udaranya sedang. Maka dapat disimpulkan kualitas udara di kabupaten Ciamis masih aman tidak mengganggu kesehatan manusia di kawasan tersebut [1].

Penelitian sebelumnya dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kualitas Udara Dalam Ruangannya Berbiaya Rendah Berbasis IoT”. Sistem dibangun menggunakan sensor CO berupa MQ-7, sistem pengendali utama ESP8266 AT2560 Robodyn, sensor temperatur dan kelembapan relatif udara DHT22, penanda waktu RTC, dan dashboard monitoring yang terkoneksi dengan Grafana yang telah dibangun dengan bahasa pemrograman Go-Lang untuk menerima data yang dikirimkan oleh sistem. Hasil pengujian di dalam ruangan bangunan rumah tipe-38 selama 24 jam menunjukkan bahwa kadar CO rata-rata di dalam ruangan sebesar 11ppm dan telah melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh PERMENKES Nomor 1077/MENKES/PER/V/2011[2].

Penelitian sebelumnya dengan judul “Prototipe Sistem Pendeteksi Polusi Udara Menggunakan Sensor Asap MQ-2, Sensor Gas MQ-6 Dan Sensor Api Pada Ruangannya Dengan Output Alarm Berbasis Mikrokontroler Arduino”. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat suatu alat pendeteksi polusi ruangan menggunakan sensor MQ-2, MQ-6 dan Flame Sensor untuk mendeteksi polusi udara yang disebabkan oleh CO dan CO₂ serta mendeteksi kebocoran gas LPG dan mendeteksi kebakaran dengan pemberitahuan melalui led matriks dan

alarm berbasis Arduino. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa untuk merancang dan membuat pendeteksi polusi menggunakan sensor asap yang menggunakan arduino uno sebagai mikrokontroler yang mengendalikan kerja sistem dihubungkan dengan Sensor MQ-2 digunakan untuk mendeteksi asap, sensor MQ-6 untuk mendeteksi gas LPG, dan untuk mendeteksi api digunakan Flame Sensor (Sensor Api) DFR0076. Dari hasil yang diperoleh Sensor asap MQ-2 nilai resistansi sensor akan menurun ketika diberi asap, sebaliknya nilai resistansi sensor akan naik ketika tidak diberi asap [3].

Penelitian sebelumnya dengan judul “Perancangan Sistem Monitoring Kadar Kualitas Udara Menggunakan Particulate Matter 2,5 Berbasis Website”. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan Web SDLC (System Development Life Cycle). Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem monitoring dirancang untuk otomatis mendeteksi keadaan kualitas udara Particulate Matter 2,5 lalu memberikan notifikasi pada gmail yang terhubung, tanpa selang waktu serta perekaman data informasi kualitas udara yang otomatis akan ditampilkan secara *real-time* di *smartphone* milik user serta memberikan pesan darurat ketika berada dalam ambang batas tidak sehat maupun berbahaya. Informasi kualitas udara dapat diakses secara *online* melalui Web mobile dimanapun dan kapanpun [4].

Penelitian sebelumnya yang berjudul “Perancangan *Wireless Sensor Network* Menggunakan Teknologi Multisensor Sebagai Sistem Monitoring Kualitas Udara”. Metode penelitian melakukan pengamatan dan studi literature. Tujuan penelitiannya yaitu untuk membantu monitoring kualitas udara menggunakan teknologi *Multi Sensor Network* yang memanfaatkan beberapa node sensor dalam satu perangkat WSN. Hasil penelitian yaitu telah berhasil menerapkan teknologi WSN Sebagai alat monitoring kualitas udara [5].

Penelitian lainnya yang berjudul “Analisa *Traffic* Pada Implementasi *Wireless Sensor Network* Polusi Udara”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode waterfall yang terdiri atas analisis sistem. Penelitian yang bertujuan untuk memantau polusi udara dengan memanfaatkan WSN serta menerapkan jaringan *broadcast*. Hasil penelitian di dapatkan performa jaringan *broadcast* lebih kecil menghasilkan *Packet Loss* sebesar 0% di bandingkan performa topologi *Star* tanpa jaringan *broadcast* menghasilkan *Packet Loss* sebesar 6% [6].

Penelitian lainnya yang berjudul “Pengembangan *Wireless Sensor Network* Berbasis *Internet of Things* untuk Sistem Pemantauan Kualitas Air Dan Pertanian”. Yang bertujuan mengembangkan konsep WSN agar membantu mengukur nilai pH menggunakan sensor pH Meter Analog Kit dan suhu dari pertanian menggunakan sensor DS18B20 *Waterproof*. Hasil penelitian dari judul tersebut penggunaan WSN dapat membantu untuk memantau kualitas air dan tanah dari lahan pertanian agar efisien [7].

Penelitian lainnya yang berjudul “Desain Dan Implementasi *Wireless Sensor Network* Menggunakan LoRa Untuk Pemantauan Tingkat Pencemaran Udara Di Kota Surabaya”. Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas udara dengan cara meminimalkan penggunaan yang menjadi sumber pencemaran udara. Untuk penelitian ini mengambil 4 titik wilayah di Kota Surabaya sebagai pengujian dan menggunakan 2 papan Indeks Standard Pencemar Udara (ISPU) sebagai *ground truth*. Hasil pengujian menunjukkan kinerja sistem yang diusulkan mampu membaca keadaan zat pencemar dengan tingkat error paling besar 5,77%. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa sistem pengiriman data menggunakan teknologi LoRa pada jarak terjauh 2,97 km dapat mengirimkan data dengan baik dengan RSSI - 92 dBm dengan ketinggian 12 mdpl dan frekuensi 433 Mhz. Data hasil pemantauan tersebut dapat dipantau melalui aplikasi *ThingSpeak* secara *online* [8].

Penelitian lainnya yang berjudul “Sistem Pendeteksi Polusi Udara di Kota Bandar Lampung Menggunakan Teknologi *Internet of Things* (IoT)”. Penelitian ini membangun sebuah pemantauan polusi udara sistem di Kota Bandar Lampung dengan memanfaatkan teknologi WSN dan GSM untuk pengiriman data secara nirkabel ke aplikasi server. Hasil dari penelitian ini adalah sistem pemantauan polusi udara berjalan dengan baik dengan menampilkan keluaran

akuisisi node sensor berdasarkan parameter karbon monoksida (CO), debu (PM10), gas nitrogen dioksida (NO2) dan sulfur dioksida (SO2) [9].

Penelitian lainnya yang berjudul “Purwarupa Sistem Pemantauan Kualitas Udara Dan Cuaca Melalui Web Berbasis *Wireless Sensor Network*”. Penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan purwarupa sistem pemantauan kualitas udara dan cuaca berbasis WSN pada platform Arduino dan *Raspberry Pi* yang dapat diakses melalui Web untuk memudahkan pemantauan kualitas udara. Hasil penelitian ini yaitu didapatkan sistem WSN yang dirancang dapat mengakuisisi data udara seperti suhu, kelembapan, kadar CO dan CO2, dan kondisi hujan kemudian disimpan ke dalam database, sehingga informasi kualitas udara dapat ditampilkan di laman Web pada perangkat yang terhubung [10].

Pengembangan penelitian selanjutnya dengan judul yaitu Alat Monitoring Kualitas Udara menggunakan Sensor MQ-5 dan MQ-135 Berbasis *Wireless Sensor Network*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang monitoring kualitas udara menggunakan sensor MQ-5 dan MQ-135 berbasis *Wireless Sensor Network*.

2. METODE PENELITIAN

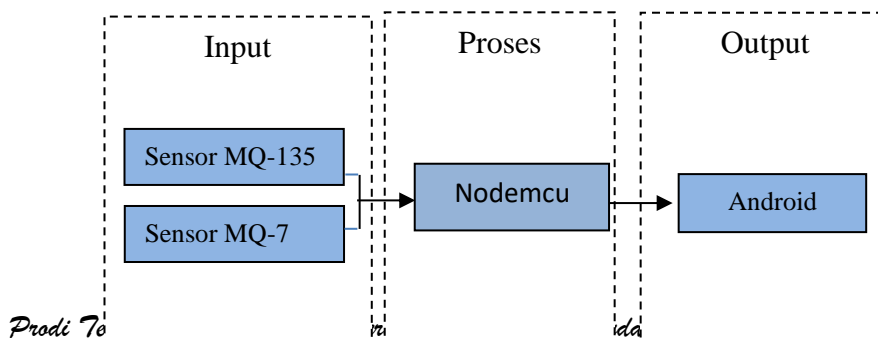
2.1 Teknik pengumpulan data dan analisis data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Metode Observasi pada penelitian ini yaitu dengan cara meninjau dan mengumpulkan terkait objek dan permasalahan data lingkungan terkait dengan kualitas udara yang diperlukan selama proses penelitian.
- b. Metode Pustaka pada penelitian ini yaitu metode dengan cara mengumpulkan data informasi yang berkaitan dengan penelitian dengan membaca buku-buku, literature, *browsing* internet, jurnal dan bacaan yang berkaitan dengan kualitas udara yang sedang diteliti.
- c. Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan mengumpulkan semua data yang berkaitan dengan kualitas udara yang ada, seperti data-data Karbon Monoksida (CO) dan Karbon Dioksida (CO2), selanjutnya di analisa menggunakan sistem berbasis *Wireless Sensor Network*, data sensor MQ-135 dan sensor MQ-7 serta data NodeMCU ESP8266. Selanjutnya setelah didapatkan hasil analisa data tersebut. Maka langkah selanjutnya yang dilakukan yaitu dengan membuat sebuah sistem pendeteksi kualitas udara. Sehingga dapat memantau kualitas udara di lingkungan sekitar.

2.2 Cara Kerja Sistem Secara Umum

Untuk menghidupkan sistem, NodeMCU diberi sumber arus listrik *DC* sebesar 5 volt. NodeMCU yang telah terhubung ke *power supply* kemudian menjalankan perintah-perintah program yang telah di buat sebelumnya, sistem pertama kali akan membaca kualitas udara menggunakan 2 sensor yaitu sensor MQ-135 dan sensor MQ-7, data dari sensor tersebut kemudian akan di kirim ke *database online* dan di tampilkan dalam aplikasi android.

Cara kerja sistem, dapat dilihat pada gambar 1 yang digambarkan dalam diagram blok sistem yang diperlihatkan terdiri dari bagian *input*, *proses* dan *output*.

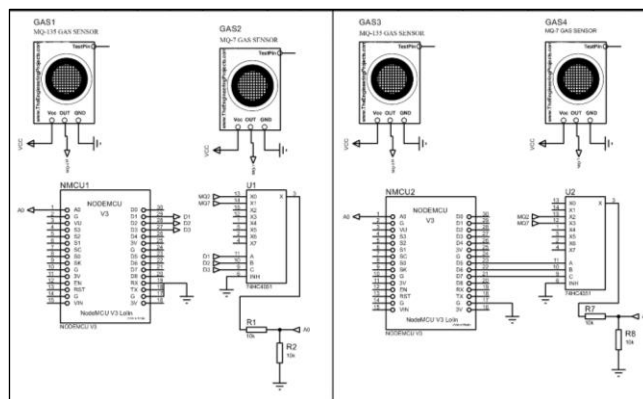


Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Penjelasan blok diagram sistem :

- a. *Input* adalah langkah pertama dari kerja sistem yaitu sensor MQ-135 dan Sensor MQ-7 membaca kualitas udara.
- b. *Proses* adalah langkah kedua, dimana *Nodemcu* mengolah data dari *sensor MQ135 dan MQ-7* lalu mengirimkan nilainya kedalam database online.
- c. *Output* adalah langkah terakhir kerja sistem yaitu aplikasi android yang digunakan untuk menampilkan nilai dari pembacaan sensor.

Pada perancangan rangkaian dilakukan dengan menggunakan software yang berupa rangkaian skematik sebelum memindahkan pada *Project Board*, dengan tujuan meminimalisir kegagalan rangkaian dan pemborosan komponen akibat *short circuit*.



Gambar 2. (a) Rangkaian Device1, (b) Rangkaian Device2

Pada gambar diatas terdapat sebuah komponen pendukung berupa *Ic Multiplexer* yang berfungsi sebagai ekspansi pin A0 pada NodeMCU.

3. HASIL DAN PENGUJIAN

3.1 Perancangan Perangkat Keras

Berikut ditampilkan hasil rancangan perangkat keras berupa alat Pendeteksi Kualitas Udara Berbasis *Wireless Sensor Network*.



Gambar 4. alat pendeteksi kualitas udara berbasis WSN

3.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak

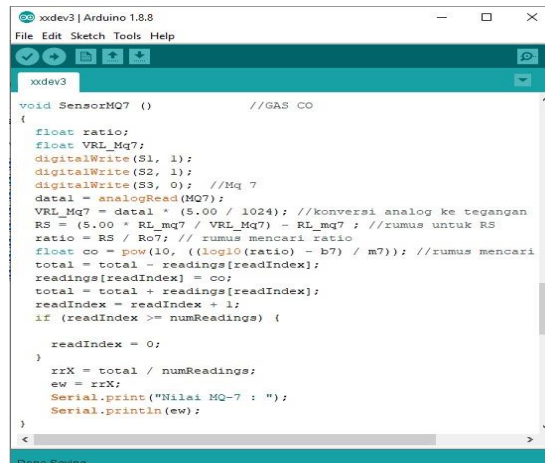
Berikut ditampilkan hasil rancangan perangkat lunak berupa aplikasi android yang menampilkan hasil pembacaan sensor dalam bentuk grafik.



Gambar 5. Hasil Perancangan Perangkat Lunak.

3.3 Program Sistem Arduino IDE

Berikut ditampilkan hasil rancangan perangkat lunak berupa Sistem Arduino IDE untuk mendeteksi Karbon Dioksida dan Karbon Monoksida.



```

void SensorMQ7 () //GAS CO
{
  float ratio;
  float VRL_Mq7;
  digitalWrite(S1, 1);
  digitalWrite(S2, 1);
  digitalWrite(S3, 0); //Mq 7
  data1 = analogRead(MQ7);
  VRL_Mq7 = data1 * (5.00 / 1024); //konversi analog ke tegangan
  RS = (5.00 * RL_mq7 / VRL_Mq7) - RL_mq7; //rumus untuk RS
  ratio = RS / Ro7; // rumus mencari ratio
  float co = pow(10, ((log10(ratio) - b7) / m7)); //rumus mencari
  total = total - readings[readIndex];
  readings[readIndex] = co;
  total = total + readings[readIndex];
  readIndex = readIndex + 1;
  if (readIndex >= numReadings) {
    readIndex = 0;
  }
  rrx = total / numReadings;
  ew = rrx;
  Serial.print("Nilai MQ-7 : ");
  Serial.println(ew);
}
    
```

Gambar 6. Program Sensor MQ-7



```

void sensorMQ135() //GAS CO2
{
  digitalWrite(S1, 0);
  digitalWrite(S2, 1);
  digitalWrite(S3, 0); //Mq 135
  data2 = analogRead(MQ135Pin);
  ppmX = gasSensor.getPPM();
  Serial.print("Nilai MQ-135 : ");
  Serial.println(ppmX);
}
    
```

Gambar 7. Program Sensor MQ-135

3.4 Pengujian Alat

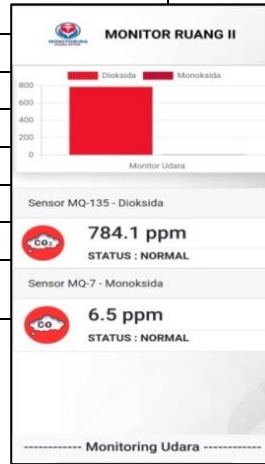
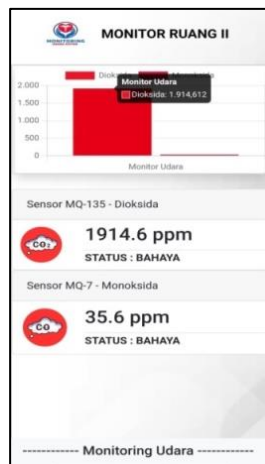
Pengujian sensor MQ-135 sebagai pendeteksi karbon dioksida dan Sensor MQ-7 sebagai pendeteksi karbon monoksida dengan keterangan jika nilai karbon dioksida dia atas 1000 PPM maka nilai baca statusnya berbahaya dan jika nilai karbon monoksida di bawah 9 PPM maka nilai baca statusnya normal. pengujian dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan asap rokok, asap pembakaran kertas dan asap pembakaran sampah daun.

a. Pengujian dengan asap rokok

Pengujian ini akan dilakukan untuk mengetahui kepekaan sensor MQ-135 dan MQ-7 terhadap lingkungan udara yang tercemar oleh asap rokok. Pengujian ini akan berfokus pada kandungan monoksida dan dioksida yang terdapat pada asap rokok.

Tabel 1. Pengujian sensor MQ-135 dan MQ-7 pada asap rokok

Hari, tanggal	Jam	Pembacaan Sensor		Status	
		MQ-135 (Dioksida)	MQ-7 (Monoksida)	Dioksida	Monoksida
Senin 10/07/23	12:00:00	690.4	4.3	NORMAL	NORMAL
	12:00:10	1914.6	335.6	BAHAYA	BAHAYA
	12:00:20	1724.2	214.	BAHAYA	BAHAYA
	12:00:30	1254.4	34.5	BAHAYA	BAHAYA
	12:00:40	1589.8	32.3	BAHAYA	BAHAYA
	12:00:50	784.1	6.5	NORMAL	NORMAL
	12:01:00	780.2			NORMAL
Selasa 11/07/23	09:00:00	690.4			NORMAL
	09:00:10	1781.3			BAHAYA
	09:00:20	1601.2			BAHAYA
	09:00:30	1601.2			BAHAYA
	09:00:40	1357.1			BAHAYA
	09:00:50	784.1			NORMAL
	09:01:00	780.2			NORMAL



Gambar 8. Tampilan Pembacaan Sensor Pada Asap Rokok

b. Pengujian dengan asap pembakaran sampah kertas

Pengujian ini akan dilakukan untuk mengetahui kepekaan sensor MQ-135 dan MQ-7 terhadap lingkungan udara yang tercemar oleh asap pembakaran kertas. Pengujian ini akan berfokus pada kandungan monoksida dan dioksida yang terdapat pada asap hasil pembakaran kertas.

Tabel 2. Pengujian sensor MQ-135 dan MQ-7 pada asap pembakaran kertas

Hari, tanggal	Waktu	Pembacaan Sensor		Status	
		MQ-135 (Dioksida)	MQ-7 (Monoksida)	Dioksida	Monoksida
Senin 17/07/23	09:03:00	631.5	3.7	NORMAL	NORMAL
	09:03:10	738.4	5.8	NORMAL	NORMAL
	09:03:20	1999.7	29.1	BAHAYA	BAHAYA
	09:03:30	1601.1	37.4	BAHAYA	BAHAYA

Selasa 18/07/23	09:03:40	1205.7	28.9	BAHAYA	BAHAYA
	09:03:50	1103.6	14.3	BAHAYA	BAHAYA
	09:04:00	960.4	8	NORMAL	NORMAL
	12:10:00	672.2	3.6	NORMAL	NORMAL
	12:10:10	886.8	4.9	NORMAL	NORMAL
	12:10:20	1639.3	38.9	BAHAYA	BAHAYA
	12:10:30	1587.9	20	BAHAYA	BAHAYA
	12:10:40	1363	27.7	BAHAYA	BAHAYA
	12:10:50	1253.2	16.9	BAHAYA	BAHAYA
12:11:00	908.4	12.4	NORMAL	BAHAYA	

Gambar 9. Tampilan Pembacaan Sensor Pada Asap Sampah Kertas

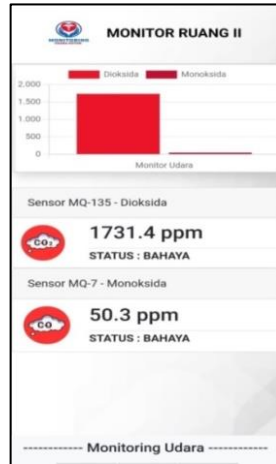
c. Asap Pembakaran sampah daun

Pengujian ini akan dilakukan untuk mengetahui kepekaan sensor MQ-135 dan MQ-7 terhadap lingkungan udara yang tercemar oleh asap pembakaran sampah daun, Pengujian ini akan berfokus pada kandungan monoksida dan dioksida yang terdapat pada asap hasil pembakaran sampah daun.

Tabel 5.3. Pengujian sensor MQ-135 dan MQ-7 pada pembakaran sampah daun.

Hari, tanggal	Waktu	Pembacaan Sensor		Status	
		MQ-135 (Dioksida)	MQ-7 (Monoksida)	Dioksida	Monoksida
Senin 24/07/23	14:07:00	917.2	7.5	NORMAL	NORMAL
	14:07:10	1817.6	73.7	BAHAYA	BAHAYA
	14:07:20	1731.4	50.3	BAHAYA	BAHAYA
	14:07:30	1593.7	27.9	BAHAYA	BAHAYA
	14:07:40	1339.2	12.5	BAHAYA	BAHAYA
	14:07:50	1032.6	8.9	BAHAYA	NORMAL
	14:08:00	943.2	4.7	NORMAL	NORMAL
Selasa 25/07/23	09:45:00	931.3	8.2	NORMAL	NORMAL
	09:45:10	1892.7	52.8	BAHAYA	BAHAYA
	09:45:20	1683.2	29.3	BAHAYA	BAHAYA
	09:45:30	1294.5	16	BAHAYA	BAHAYA
	09:45:40	1107	11.9	BAHAYA	BAHAYA
	09:45:50	937.21	10.2	BAHAYA	BAHAYA
	09:46:00	902.4	8.2	NORMAL	BAHAYA





Gambar 10. Tampilan pembacaan sensor pada asap sampah daun

4 KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan alat monitoring kualitas udara dengan menggunakan sensor MQ-7 untuk mendeteksi karbon monoksida dan sensor MQ-135 untuk mendeteksi karbon dioksida. Sensor tersebut mendeteksi pencemaran udara kemudian menampilkan dalam aplikasi android berbasis *Wireless Sensor Network* dalam bentuk angka dan grafik, sehingga memudahkan dalam membaca hasilnya. Berdasarkan pengujian yang dilakukan sensor ini dapat memonitoring kualitas udara dengan baik. Sensor dapat mendeteksi karbon dioksida dan karbon monoksida yang diuji dengan menggunakan asap rokok, asap sampah kertas dan asap sampah daun. Nilai rata-rata yang didapat bahwa karbon dioksida dengan status nilai normal adalah 872.3 ppm dan nilai berbahaya adalah 1382.5 ppm, sedangkan rata-rata nilai karbon monoksida dengan status normal adalah 4.7 ppm dan nilai berbahaya adalah 46.8 ppm.

5 SARAN

Pengembangan penelitian yang dapat dilakukan selanjutnya adalah menambahkan *buzzer* jika kualitas udara yang dibaca sensor dalam kategori berbahaya dengan indikator LED merah. Menambah beberapa sensor pendeteksi polusi yang lain atau sensor dengan tipe lain untuk menguji kemampuan sensor dalam mendeteksi kualitas. Selanjutnya diperlukan *Resistor* dengan tegangan yang stabil agar nilai baca sensor lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. R. A. Akbar, E. Priatna, Sutisna, dan I. Taufiqurohman, "Monitoring Kualitas Udara Menggunakan NodeMCU Esp8266 Berbasis Internet of Thing (IoT) di Ciamis," *E-Jt. Electron. Electr. J. Innov. Technol.*, vol. 3, no. 2, hlm. 73–78, Des 2022, doi: 10.35970/e-joint.v3i2.1687.
- [2] R. Purbakawaca dan S. A. Fauzan, "Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kualitas Udara Dalam Ruangan Berbiaya Rendah Berbasis IoT," *J. Talenta Sipil*, vol. 5, no. 1, hlm. 118, Feb 2022, doi: 10.33087/talentasipil.v5i1.104.
- [3] Asniati, E. M. Hasiri, dan W. O. Rosmiani, "Prototipe Sistem Pendeteksi Polusi Udara Menggunakan Sensor Asap Mq-2, Sensor Gas Mq-6 Dan Sensor Api Pada Ruangan Dengan Output Alarm Berbasis Mikrokontroler Arduino," *J. Inform.*, vol. 11, no. 2, hlm. 137, Des 2022, doi: 10.55340/jiu.v11i2.1204.
- [4] F. T. Aprilia, A. Taqwa, dan A. S. Handayani, "Perancangan Sistem Monitoring Kadar Kualitas Udara Menggunakan Particulate Matter 2,5 Berbasis Website," *Smatika J.*, vol. 11, no. 02, hlm. 92–100, Des 2021, doi: 10.32664/smatika.v11i02.594.

- [5] A. S. Handayani, R. A. Halimatussa'diyah, R. R. Aldi, dan N. L. Husni, "Perancangan Wireless Sensor Network Menggunakan Teknologi Multisensor Sebagai Sistem Monitoring Kualitas Udara," *J. Tek.*, vol. 10, no. 2, hlm. 1–13, 2020, doi: Jurnal Qua Teknika.
- [6] I. Muiz, D. W. Sudiharto, dan A. G. Putrada, "Analisis Traffic Pada Implementasi Wireless Sensor Network Polusi Udara," *E-Proceeding Eng.*, vol. 6, no. 1, hlm. 2048–2056, 2019.
- [7] U. Syafiqoh, S. Sunardi, dan A. Yudhana, "Pengembangan Wireless Sensor Network Berbasis Internet of Things untuk Sistem Pemantauan Kualitas Air dan Tanah Pertanian," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 2, hlm. 285–289, Mei 2018, doi: 10.30591/jpit.v3i2.878.
- [8] Y. Arafat dan E. Setyati, "Desain dan implementasi Wireless Sensor Network menggunakan LoRa untuk pemantauan tingkat pencemaran udara di Kota Surabaya," *Teknol. J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 10, no. 2, hlm. 75–84, Jul 2020, doi: 10.26594/teknologi.v10i2.2070.
- [9] M. Iqbal, B. Hermanto, F. E. Febriansyah, dan M. Ridho, "Sistem Pendeteksi Polusi Udara di Kota Bandar Lampung Menggunakan Teknologi Internet of Things (IoT)," *J. Komputasi*, vol. 7, no. 2, Okt 2019, doi: 10.23960/komputasi.v7i2.2370.
- [10] A. Sabiq, Nurmaya, T. Alfarisi, dan Y. A. Pratama, "Purwarupa Sistem Pemantauan Kualitas Udara Dan Cuaca Melalui Web Berbasis Wireless Sensor Network," *J. Sains Dan Teknol.*, vol. 6, no. 2, hlm. 248–257, 2017.