



Pengaruh Suhu Pada Kinerja Sensor MQ-135 Dalam Mendeteksi Gas CO₂

Galuh Andika Pratama¹, Lela Nurpulaela²

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa
Karawang

Abstrak

Received: 03 Oktober 2024
Revised : 09 Oktober 2024
Accepted: 16 Oktober 2024

Penelitian ini menginvestigasi dampak suhu terhadap sensor MQ-135 dalam mendeteksi gas CO₂. Sensor ini beroperasi dengan prinsip elektrokimia dan menggunakan bahan sensitif seperti Stannum dioksida (SnO₂). Metode penelitian melibatkan studi kasus, perancangan dan pengujian sistem, serta analisis data. Pengujian dilakukan pada berbagai suhu untuk mengevaluasi respons sensor. Hasilnya menunjukkan bahwa suhu mempengaruhi kemampuan deteksi gas CO₂ oleh sensor. Kadar deteksi cenderung menurun pada suhu rendah dan meningkat pada suhu tinggi. Dengan demikian, variasi suhu berdampak pada kinerja sensor MQ-135 dalam deteksi CO₂, dengan suhu optimal sekitar 20°C. Kesimpulan ini didasarkan pada observasi bahwa perubahan suhu memengaruhi sensitivitas sensor terhadap gas CO₂.

Keywords: Sensor MQ-135, Suhu, Gas CO₂

(*) Corresponding Author: galuhandikapratama0610@gmail.com

How to Cite: Pratama, G. A., & Nurpulaela, L. (2024). Pengaruh Suhu Pada Kinerja Sensor MQ-135 Dalam Mendeteksi Gas CO₂. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14288550>

PEMBAHASAN

Perkembangan zaman yang terus berlanjut membawa dampak signifikan pada beragam aspek kehidupan manusia, termasuk perkembangan teknologi serta pemanfaatannya dalam mempermudah aktivitas sehari-hari. Inovasi teknologi telah menghadirkan kemudahan dalam berbagai hal, seperti komunikasi, transportasi, dan akses informasi, memungkinkan kita untuk terkoneksi lebih cepat dan efisien, mengakses beragam sumber daya yang lebih luas, serta menawarkan solusi kreatif untuk mengatasi berbagai tantangan dalam kehidupan sehari-hari.

Mq-135 merupakan suatu produk teknologi yang dapat mendeteksi berbagai jenis gas berbahaya, seperti Karbondioksida (CO₂). Gas yang paling umum dihasilkan dari setiap proses perubahan atau oksidasi adalah karbon dioksida (CO₂). Karena CO₂ yang dihasilkan dari proses ini berwujud gas, atmosfer bumi menjadi wadah tempat semua limbah CO₂ tersebut terakumulasi.

Sensor MQ-135 adalah jenis sensor padat yang mengandalkan prinsip-prinsip elektrokimia dalam operasinya. Sistem deteksi ini mengadopsi metode elektrokimia berdasarkan karakteristik bahan sensor yang diterapkan. Sensor gas elektrokimia menciptakan aliran listrik ketika gas target menembus sel sensor, dan saat gas tersebut bereaksi di elektrolit, terjadi proses oksidasi pada elektroda. Besarnya arus yang dihasilkan sebanding dengan perbandingan volume gas yang ditargetkan (Salamah, Hidayah, & Kusuma).

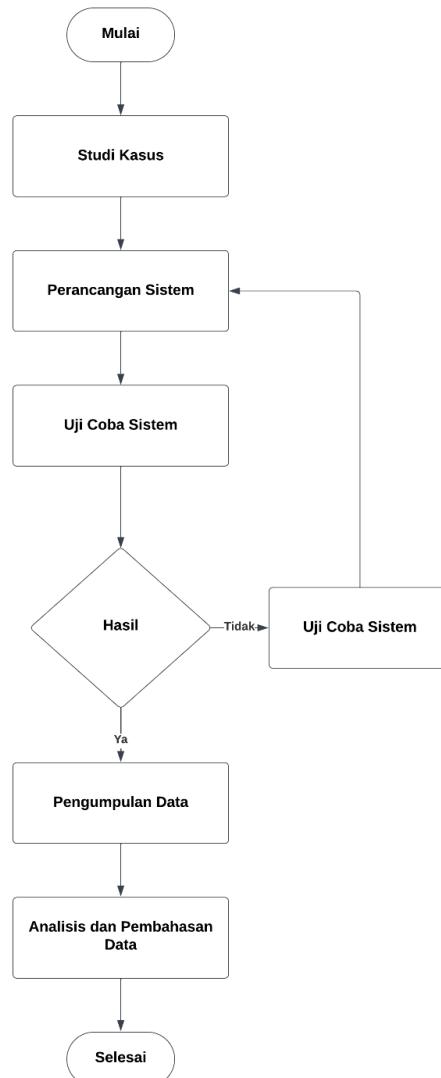
Bahan sensitif dari sensor gas MQ135 adalah Stannum dioksida (SnO₂), yang memiliki konduktivitas rendah dalam udara bersih. Ketika gas pencemar yang dituju ada, konduktivitas sensor menjadi lebih tinggi seiring dengan konsentrasi gas yang meningkat. Pengguna dapat mengubah perubahan konduktivitas menjadi

sinyal keluaran yang sesuai dengan konsentrasi gas melalui rangkaian sederhana. Sensor gas MQ135 memiliki sensitivitas tinggi terhadap gas amonia, sulfida, uap seri benzene, dan juga dapat memantau asap dan gas beracun lainnya dengan baik. Ini dapat mendeteksi berbagai jenis gas berbahaya dan merupakan jenis sensor yang murah untuk berbagai aplikasi (Zhengzhou Winsen Electronics Technology CO., LTD, 2015).

Penelitian ini menggunakan sensor MQ-135 sebagai subjek yang di uji ketahanannya dalam perubahan suhu yang akan dinilai kinerjanya dalam mendeteksi kadar karbon dioksidanya. Sehingga akan didapat nilai yang akan terpakai sebagai bahan pertimbangan kedepannya.

METODE

Pada penelitian ini, adanya tahapan yang akan dilakukan ,dan tahapan tersebut dapat dilihat pada diagram alir yang disajikan.



Gambar 1. Tahapan Metode Penelitian

1. Studi Kasus

Studi kasus adalah jenis penelitian dimana para peneliti menyelidiki secara mendalam suatu fenomena khusus (biasanya sebuah kasus) dalam konteks waktu dan kegiatan tertentu (seperti program, acara, proses, institusi, atau kelompok sosial). Dalam prosesnya, mereka menghimpun informasi secara terperinci dan mendalam dengan memanfaatkan beragam teknik pengumpulan data selama periode yang telah ditentukan (Yin,2008).

2. Perancangan Sistem

Perancangan Sistem dilakukan melalui tahap-tahapan berikut :

a. Perancangan Alat

Perancangan alat dimulai dengan menghasilkan desain sistem yang sesuai dengan kebutuhan alat melalui skema yang telah dirancang. Proses perancangan juga bertujuan untuk menyelaraskan pemilihan komponen agar sesuai dengan spesifikasi sistem yang telah direncanakan sebelumnya. Sedangkan pada software digunakan aplikasi Arduino IDE untuk melakukan program pada kontroler Arduino

b. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kategori utama, hardware dan Software. Pada sisi hardware, peralatan dan materi diperoleh melalui proses pembelian komponen sesuai dengan rencana yang telah dibuat sebelumnya. Sedangkan pada software digunakan aplikasi Arduino IDE untuk melakukan program pada kontroler Arduino

c. Perakitan Alat

Tahapan terakhir dalam proses pembuatan sistem adalah merakit komponen hardware yang telah dipersiapkan dan mengunggah program ke Arduino menggunakan aplikasi Arduino IDE.

3. Uji Coba Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan memastikan sistem bekerja dengan baik dan tidak terjadi kesalahan. Tujuan pengujian adalah untuk memastikan kinerja dari sensor MQ-135 dapat mendekripsi kadar gas CO₂ diudara serta dalam medote pengujian yaitu diberikan perlakuan berbeda-beda. Setelah pengujian hasil data yang didapat akan dievaluasi.

4. Pengumpulan Data

Tahap dalam proses penelitian di mana peneliti mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk analisis lebih lanjut disebut sebagai tahap pengumpulan data. Pada tahap ini, peneliti menerapkan metode yang telah mereka rancang sebelumnya untuk mengumpulkan data sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis data.

5. Analisis dan Pembahasan Data

Setelah data terkumpul, langkah berikutnya adalah menganalisis dan membahas data tersebut. Pada tahap ini, data yang telah terkumpul dianalisis dan dievaluasi untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah ditetapkan. Proses analisis data disesuaikan dengan jenis data yang telah dikumpulkan, menggunakan metode yang paling sesuai.

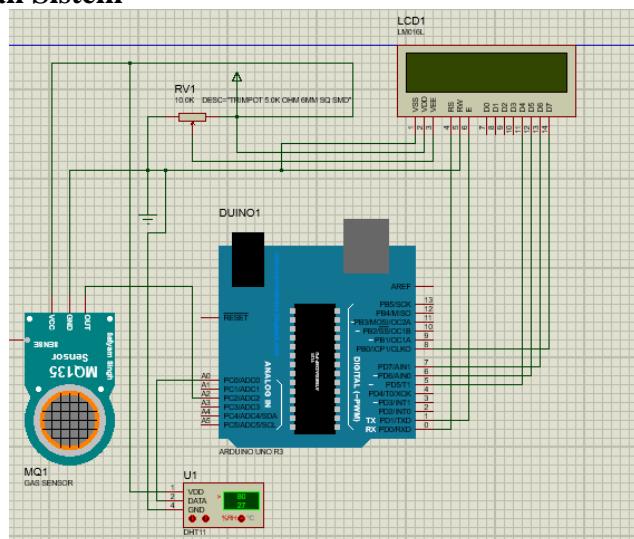
Jika data yang terkumpul adalah kuantitatif, analisis data bisa melibatkan penggunaan statistik deskriptif atau inferensial. Namun, jika data yang terkumpul bersifat kualitatif, analisisnya mungkin akan menggunakan content analysis atau thematic analysis. Setelah analisis, hasilnya dibahas untuk menjawab pertanyaan penelitian dan menggambarkan temuan dari penelitian tersebut. Biasanya, hasil

analisis dan pembahasan disajikan dalam bentuk tabel, grafik, atau narasi agar lebih mudah dipahami dan diinterpretasikan.

Hasil analisis dan pembahasan ini kemudian menjadi dasar untuk membuat kesimpulan dan rekomendasi yang relevan dengan tujuan penelitian. Kesimpulan dan rekomendasi ini berpotensi memberikan kontribusi penting bagi pengembangan pengetahuan dan solusi terhadap masalah-masalah yang mungkin ada dalam bidang penelitian tersebut.

HASIL & PEMBAHASAN

1. Perancangan Sistem



Gambar 2. Skematik Rangkaian Sistem

Berdasarkan pada gambar skematik rangkaian sistem di atas , adapun bahan dan alat yang dipakai seperti :

- a. Arduino UNO

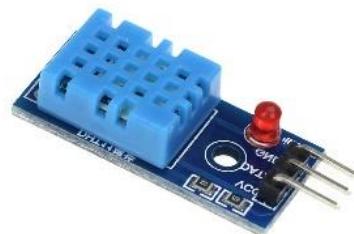


Gambar 3. Arduino UNO

Arduino merupakan suatu platform komputasi fisik yang bersifat *open source*, memanfaatkan sinyal input/output sederhana (I/O) dan lingkungan pengembangan yang menerapkan bahasa pemrograman *Processing*. Digunakan untuk menciptakan objek interaktif yang independen atau terhubung dengan perangkat lunak pada komputer, seperti *Flash*, *Processing*, *VVVV*, atau *Max/MSP*. Rangkaian Arduino dapat disusun secara manual atau diperoleh dalam bentuk yang sudah jadi. IDE

(*Integrated Development Environment*) Arduino juga merupakan sumber terbuka. (Sokop, Mamahit, & Sompie, 2016)

b. Sensor DHT 11



Gambar 4. Sensor DHT11

Modul ini memiliki kemampuan canggih untuk mengukur kelembaban dan suhu, menghasilkan sinyal digital yang sudah dikalibrasi. Dengan demikian, modul sensor DHT11 berfungsi sebagai perangkat gabungan yang mampu mendeteksi kelembaban dan suhu, memberikan keluaran sinyal digital yang telah diatur ulang. DHT11 menampilkan nilai kelembaban dan suhu secara sangat akurat, menjamin kehandalan tinggi, serta konsistensi yang berlangsung dalam jangka waktu lama. Sensor ini terdiri dari komponen pengukuran kelembaban tipe resistif dan komponen pengukuran suhu tipe NTC yang terintegrasi dengan mikrokontroler 8-bit. Mikrokontroler tersebut memiliki respons yang cepat, efisiensi biaya yang baik, dan tersedia dalam paket dengan 4 pin dalam satu baris. (Srivastava, Kesarwani, & Dubey, 2018).

c. Sensor MQ-135



Gambar 5. Sensor MQ-135

Sensor MQ-135 adalah perangkat sensor gas yang mampu mendeteksi sejumlah gas berbahaya seperti Ammonia (NH₃), Benzene (C₆H₆), Karbon dioksida (CO₂), Natrium dioksida (NO_x), Sulfur hidroksida (H₂S), dan gas beracun lainnya, termasuk asap. Seperti sensor gas MQ lainnya, perangkat ini dilengkapi dengan pin output digital dan analog. Ketika kadar gas melebihi batas ambang tertentu dalam udara, pin output digital akan menjadi *HIGH*, sedangkan pin *output* analog akan menghasilkan tegangan analog. Tegangan tersebut dapat dimanfaatkan untuk

memperkirakan seberapa tinggi kadar gas di udara (Rombang, Setyawan, & Dewantoro, 2022). Sensor MQ-135 memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 1. Spesifikasi MQ-135

Fitur	Keterangan
Gas Target	CO ₂
Rentang Deteksi	10-1000ppm
Suhu dan kelembapan	20°C dan 55%
V _H	5V
V _S	2.0V~4.0V

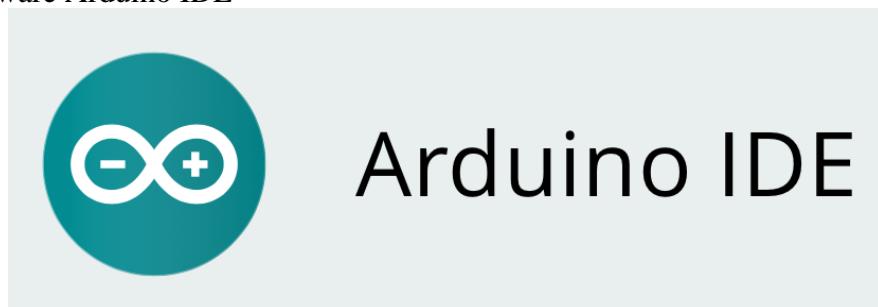
d. LCD I2C



Gambar 6. LCD I2C

LCD I2C adalah Modul LCD (*Liquid Crystal Display*) yang dikendalikan secara serial sinkron dengan menggunakan protokol I2C/IIC (*Inter Integrated Circuit*) atau TWI (*Two Wire Interface*). Normalnya, modul LCD dikendalikan secara paralel baik untuk jalur data maupun kontrolnya (Deswar & Pradana, 2021).

e. Software Arduino IDE

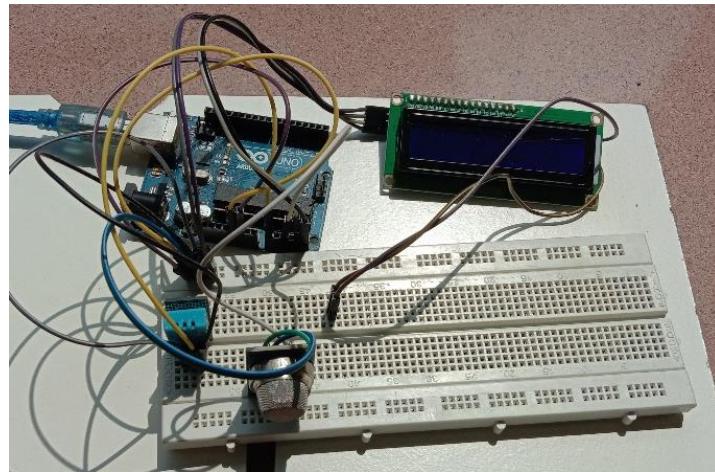


Gambar 7. Software Arduino IDE

Arduino IDE merupakan perangkat lunak yang berfungsi untuk menulis program-program yang berisi perintah-perintah dan kemudian mengunggahnya ke mikrokontroler untuk diimplementasikan. Proses penulisan kode program ini bertujuan untuk memberikan instruksi-instruksi menggunakan bahasa pemrograman C, yang nantinya akan menjalankan sistem sesuai dengan program yang telah dimasukkan ke dalam perangkat Arduino. Kode program memegang peran utama dalam mengaktifkan sistem; tanpa kode program, sistem tidak akan

dapat beroperasi karena merupakan elemen kunci dalam pembuatan sebuah alat (Samsugi, Mardiyansyah, & Nurkholis, 2020).

2. Pengujian

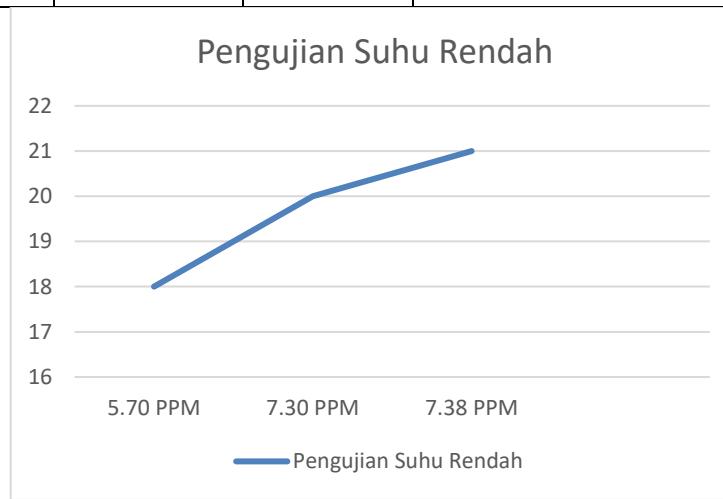


Gambar 8. Implementasi Rangkaian Sistem

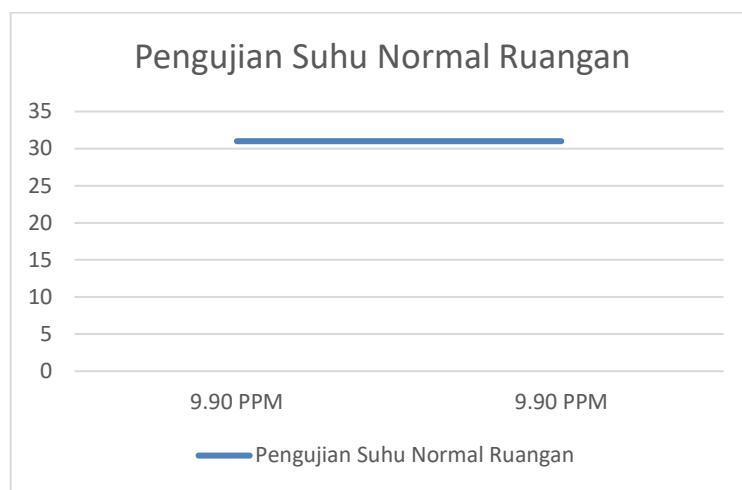
Pada pengujian ini dibuat 3 kondisi dimana masing-masing perlakuan pada MQ-135 diberikan kadar CO₂ yang sama dan di dapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem

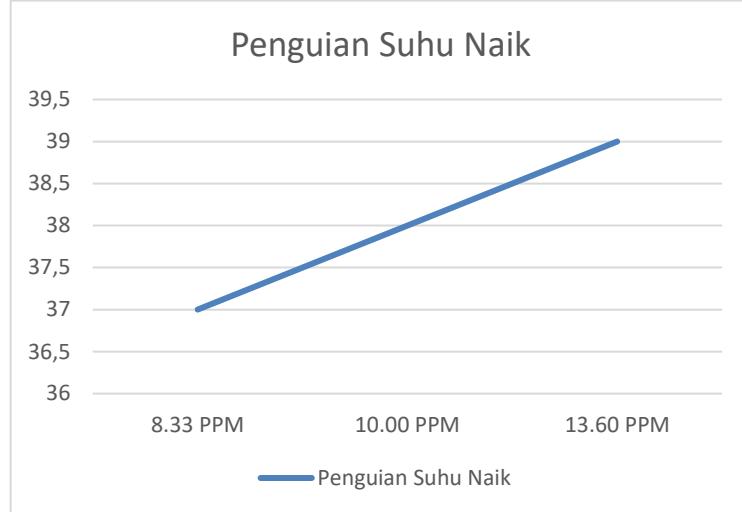
No	Suhu	PPM	Kondisi
1	18 °C	5.70	Suhu Rendah
2	20 °C	7.30	Suhu Rendah
3	21 °C	7.38	Suhu Rendah
4	31 °C	9.90	Suhu Normal Ruangan
5	37 °C	8.33	Suhu Naik
6	38 °C	10.00	Suhu Naik
7	39 °C	13.60	Suhu Naik



Gambar 9. Grafik Pengujian Suhu Rendah



Gambar 10. Grafik Pengujian Suhu Normal Ruangan



Gambar 11. Grafik Pengujian Suhu Naik

Berdasarkan tabel dan grafik dari hasil pengujian diatas, sensor DHT11 berperan sebagai pengukur suhu. Pada suhu rendah pengukuran dilakukan dengan cara diturunkannya suhu ruangan pengujian sampai batas yang telah ditentukan, dan dihasilkan data pada saat suhu terendah yang terukur oleh DHT11 sekitar 18 °C yang tampil di LCD I2C. Sedangkan di MQ-135 terhitung nilai PPM nya sekitar 5.70. Pada pengujian suhu naik diperlakukan nya dengan menaikkan nya suhu ruangan pada batas tertentu, dan dihasilkan data yang terukur oleh DHT11 sekitar 39 °C, sedangkan di MQ-135 terhitung nilai PPM nya sekitar 13.60. Namun pada pengujian tanpa perlakuan apapun pada MQ-135, dihasilkan nilai PPM sekitar 9.90 dan suhu sekitar 31 °C.

KESIMPULAN

Pada pengujian yang dilakukan terhadap pengaruh suhu pada kinerja sensor MQ-135 dalam mendeteksi CO₂, berikut kesimpulan yang dapat didapat:

1. Pada pengujian suhu rendah didapatkan bahwa ada penurunan kadar CO₂ yang terdeteksi sekitar 1.6ppm yang terhitung dari suhu 20⁰C ke 18⁰C.

2. Pada pengujian suhu normal ruangan diketahui terdapat kenaikan 2.6ppm yang terhitung dari suhu 20°C ke 31°C .
3. Pada pengujian suhu naik diketahui nilai yang terdeteksi sekitar 13.60ppm atau naik 6.3 dengan suhu sekitar 39°C
4. Perubahan suhu pada pengujian yang dilakukan untuk memastikan kinerja dari Sensor MQ-135, itu berpengaruh dikarenakan berdasarkan spesifikasi normal suhu untuk digunakan dalam pengukur kadar gas CO₂ ialah 20°C .

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ingin mengucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada Allah SWT. Atas rahmat yang telah diberikan untuk kelancaran penulisan karya ini. Serta penulis sangat berterima kasih kepada Ibu Ir. Lela Nurpulaela, M.T. Selaku Dosen Pembimbing, Orang Tua dirumah yang selalu mendo'a kan penulis dan Raihan serta keluarga yang memberikan dukungan, hingga akhirnya penulis menyelesaikan karya ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Salamah, U., Hidayah, Q., & Kusuma, D. Y. (2021). CO₂ detection system in mixed gas using MQ-135 sensor. Newton-Maxwell Journal of Physics, 2(2).
- Zhengzhou Winsen Electronics Technology CO., LTD. (2015, 3 10). Air Quality Gas Sensor (MQ-135). Retrieved from ALLDATASHEET.COM: <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/1307647/WINSEN/MQ135.html>
- Yin, R. K. (2008). Studi kasus: Desain & metode
- Sokop, S. J., Mamahit, D. J., & Sompie, S. R. (2016). Trainer periferal antarmuka berbasis mikrokontroler arduino uno. Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer, 5(3), 13-23
- Budi, K. S., & Pramudya, Y. (2017, October). Pengembangan Sistem Akuisisi Data Kelembaban Dan Suhu Dengan Menggunakan Sensor Dht11 Dan Arduino Berbasis Iot. In Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Jurnal) (Vol. 6, pp. SNF2017-CIP).
- Srivastava, D., Kesarwani, A., & Dubey, S. (2018). Pengukuran Suhu dan Kelembapan dengan menggunakan Arduino Tool dan DHT11. Jurnal Penelitian Internasional Teknik dan Teknologi (IRJET) , 5 (12), 876-878.
- Rombang, I. A., Setyawan, L. B., & Dewantoro, G. (2022). Perancangan Prototipe Alat Deteksi Asap Rokok dengan Sistem Purifier Menggunakan Sensor MQ-135 dan MQ-2. Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika, 21(1), 131-144.
- Simbar, V., Sandra, R., & Syahrin, A. (2017). Prototype Sistem Monitoring Temperatur Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Komunikasi Wireless. Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana, 5(4), 175-180.
- Samsugi, S., Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). Sistem Pengontrol Irrigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam, 1(1), 17-22.