

Rancang Bangun Automatisasi Alat Penghisap Asap Dapur (*Cooker Hood*) Menggunakan NodeMCU

Oleh:

Mohamad Istiyo Budi

Dwi Hadidjaja Rasjid Saputra

Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Februari, 2024



Pendahuluan



Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) merupakan kondisi yang ditimbulkan akibat paparan **udara tercemar** dalam jangka waktu yang lama di lingkungan sekitar. Contohnya gas karbon monoksida (CO) yang dihasilkan oleh **asap dapur**.

Cooker Hood menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan ini.

Pendahuluan



Cooker Hood merupakan alat yang digunakan untuk **menghisap** asap dapur.

Alat ini menjadi **solusi** utama dalam menjaga kualitas **udara** dapur agar tetap **sehat** dan mencegah kemungkinan penghuni terkena ISPA.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1.

Bagaimana cara membuat alat untuk otomasi cooker hood menggunakan NodeMCU ESP8266?

2.

Bagaimana cara untuk menjaga kualitas udara pada dapur agar tetap sehat dengan cooker hood agar penghuni tidak terkena resiko ISPA?

Metode

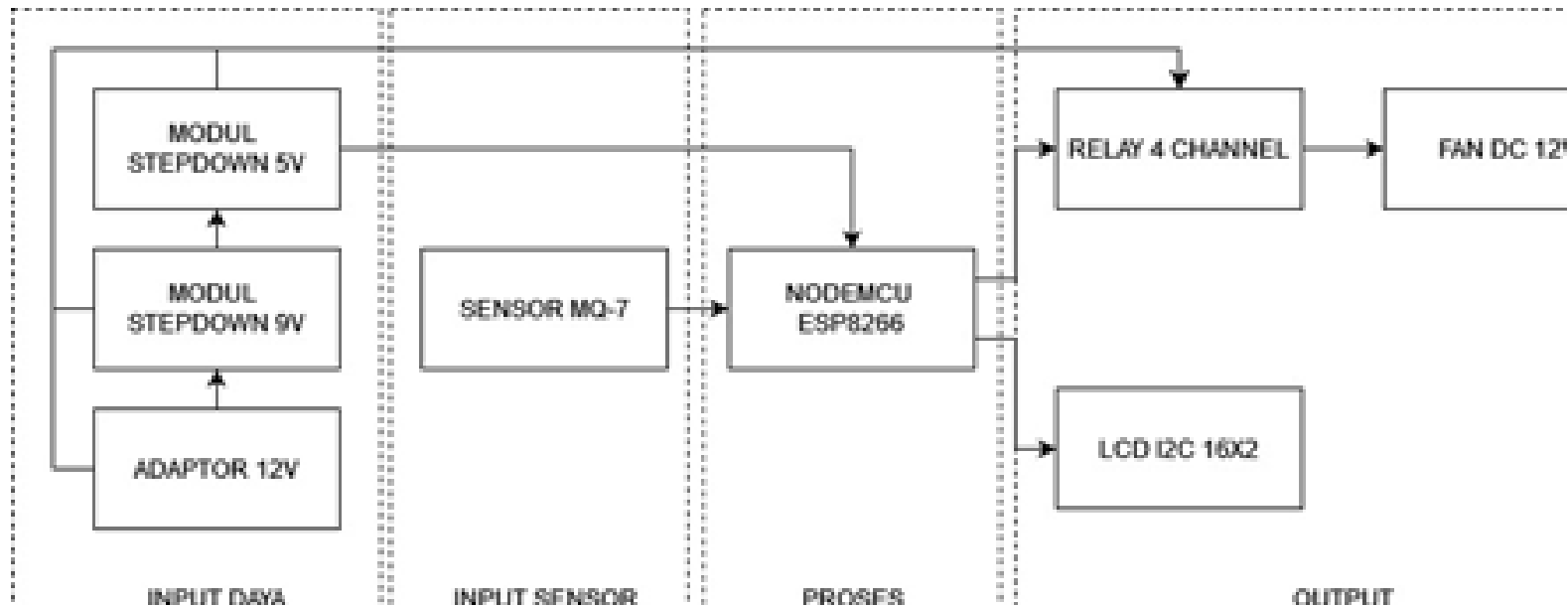
METODE RESEARCH AND DEVELOPMENT

Menghasilkan dan menguji keefektifan alat melalui berbagai macam eksperimen, perbaikan, dan finalisasi alat demi mengatasi masalah yang dihadapi dan mencapai tujuan akhir dimana produk berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2015).

TAHAPAN PENELITIAN

Identifikasi Masalah → Studi Literatur → Perancangan → Pengujian → Perbaikan

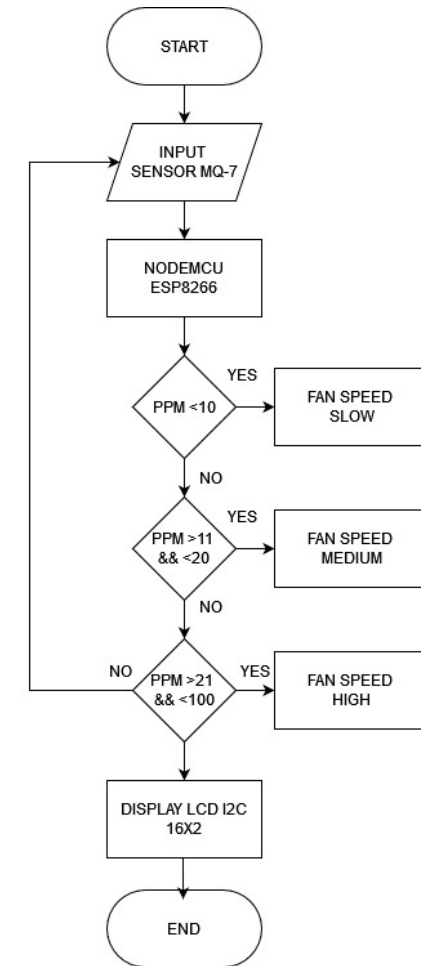
Diagram Blok



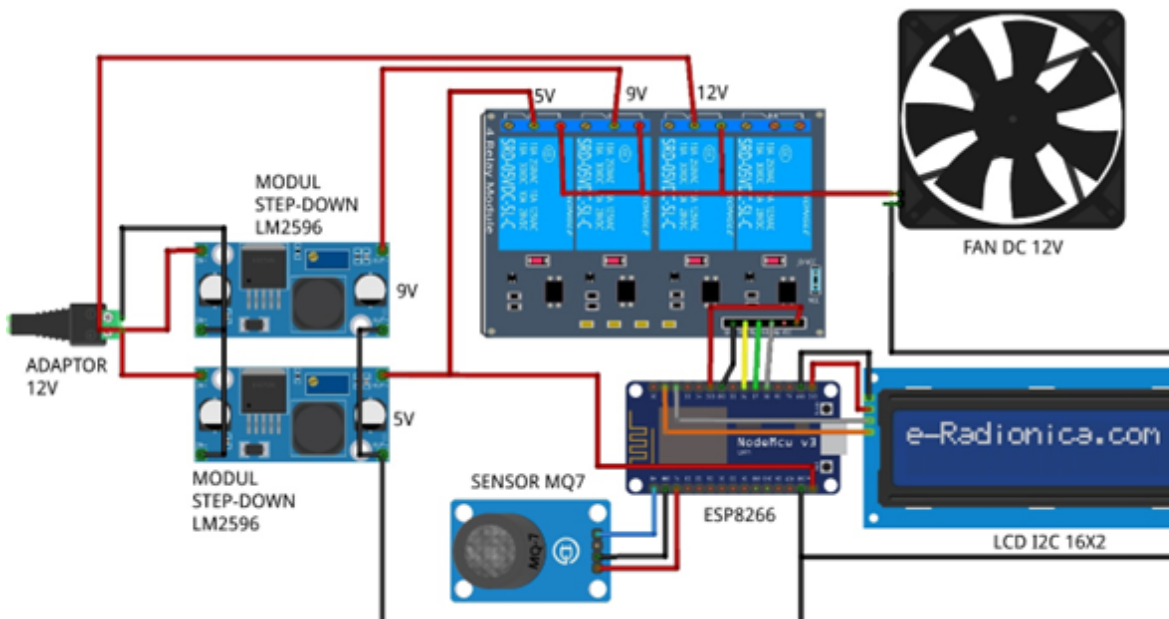
Penelitian ini menggunakan input yaitu adaptor 12v sebagai sumber daya utama yang kemudian dihubungkan dengan dua buah modul step-down LM2596 untuk membagi tegangan menjadi 9v dan 5v. Kemudian input sensor adalah sensor MQ-7 yang diproses oleh NodeMCU ESP8266. Komponen output terdiri dari tiga bagian yaitu relay 4 channel yang terhubung ke fan DC 12v, serta LCD I2C 16x2 sebagai display.

Flowchart

Alur dimulai dengan input nilai PPM yang dideteksi oleh sensor MQ-7, data input tersebut lalu diproses oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang kemudian memberi perintah pada relay untuk menjalankan logika yang ada dalam program. Saat sensor MQ-7 mendeteksi nilai PPM dibawah 10ppm, maka K1 pada relay akan aktif dan memberikan tegangan 5V pada fan yang berarti "speed low" atau kecepatan rendah. Saat PPM naik ke angka 11ppm hingga 20ppm, maka K2 pada relay akan aktif dan memberikan tegangan 9V pada fan yang berarti "speed medium" atau kecepatan sedang. Terakhir, saat nilai PPM melebihi 21ppm, maka K3 pada relay akan aktif dan memberikan tegangan 12V pada fan yang berarti "speed high" atau kecepatan tinggi. Data pembacaan sensor dan kondisi kecepatan fan ditampilkan melalui LCD I2C 16x2.

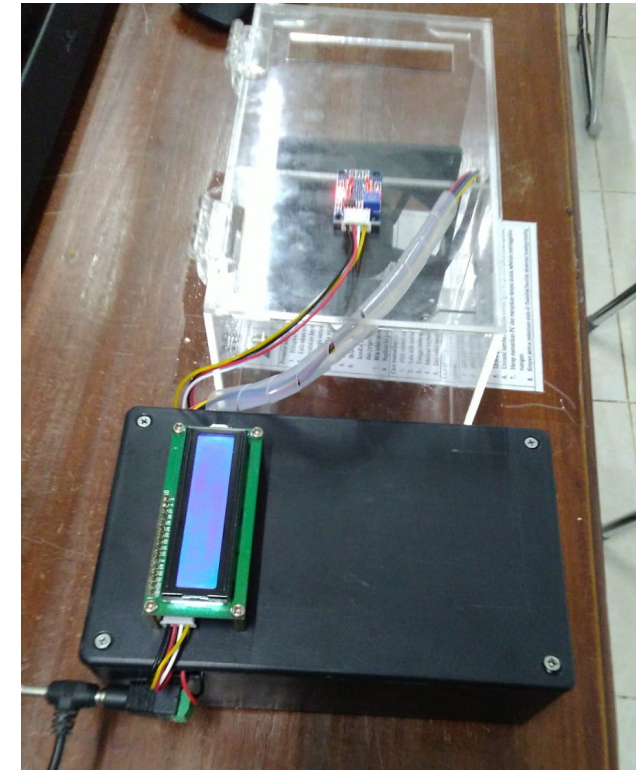
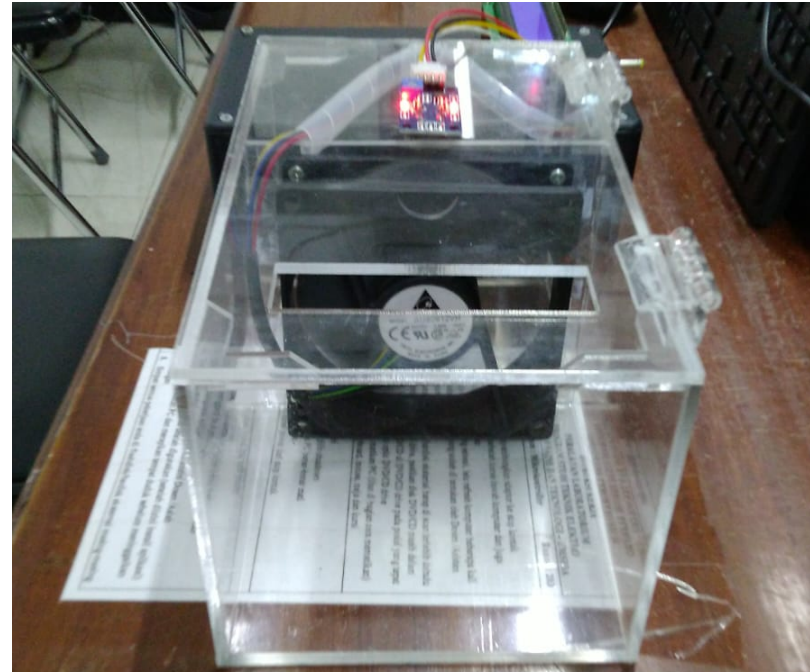
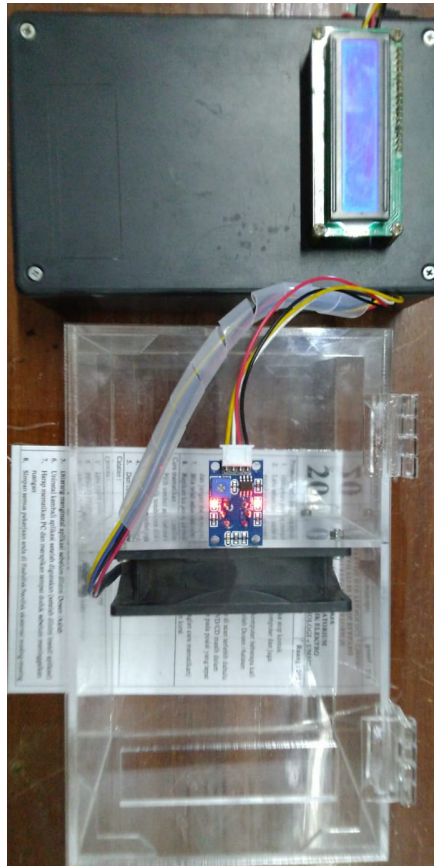


Wiring Diagram

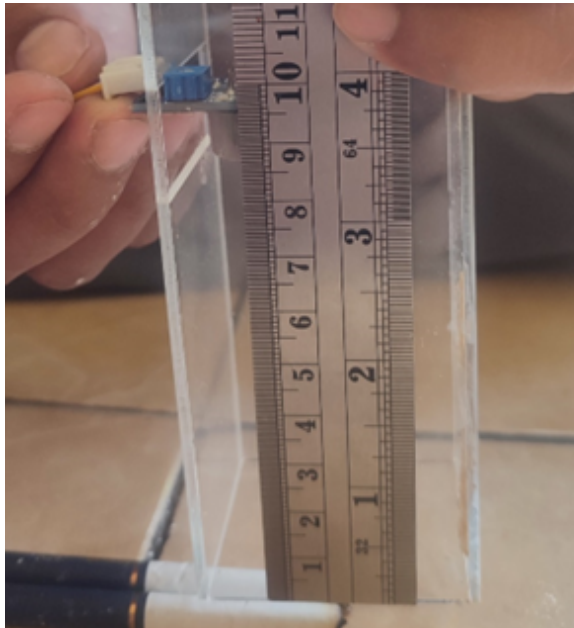


Input tegangan dari adaptor 12V yang kemudian dibagi ke dua modul step-down LM2596 dan ke K3 dari relay. Setelahnya modul step-down dengan output 9V dihubungkan ke K2 dari relay sedangkan modul step-down dengan output 5V dihubungkan dengan VIN dan GND dari NodeMCU ESP8266. Pin A0 dari sensor MQ-7 terhubung dengan pin A0 di NodeMCU ESP8266. Pin SDA dan SCL dari LCD I2C 16x2 terhubung dengan pin D2 dan D1 dari NodeMCU ESP8266. IN1 relay terhubung dengan pin D5, IN2 relay dengan pin D6, dan IN3 relay dengan pin D7. Kabel positif dari fan terhubung secara NO (Normally Open) dengan relay.

Hasil dan Pembahasan



Pengujian Sensor MQ-7 (10 cm)



Pengujian ke-	Jarak	Nilai PPM awal	Nilai PPM akhir	Kecepatan respon Pembacaan (detik)
1	10cm	5.34	8.31	03.68
2	10cm	5.98	8.22	03.62
3	10cm	6.20	8.47	03.97
4	10cm	6.07	7.50	04.70
5	10cm	5.79	7.38	04.03
6	10cm	5.72	7.81	04.44
7	10cm	5.94	8.31	03.83
8	10cm	6.10	9.54	04.52
9	10cm	6.26	9.25	02.63
10	10cm	6.16	9.96	02.32
Rata-rata respon				03.77

Tabel pengujian di atas menunjukkan bahwa rata-rata respon sensor MQ-7 dalam pembacaan kadar gas karbon monoksida dengan jarak 10cm adalah 03.77 detik.

Pengujian Sensor MQ-7 (20 cm)



Tabel pengujian di atas menunjukkan bahwa rata-rata respon sensor MQ-7 dalam pembacaan kadar gas karbon monoksida dengan jarak 20cm adalah 04.32 detik.

Pengujian ke-	Jarak	Nilai PPM awal	Nilai PPM akhir	Kecepatan respon Pembacaan (detik)
1	20cm	5.31	7.07	03.77
2	20cm	5.50	6.66	03.45
3	20cm	5.76	7.44	04.08
4	20cm	5.69	7.94	04.35
5	20cm	6.01	7.94	04.32
6	20cm	5.85	7.41	04.90
7	20cm	5.82	8.50	04.51
8	20cm	6.10	8.88	03.26
9	20cm	6.38	8.56	03.06
10	20cm	6.32	8.47	04.62
Rata-rata respon				04.32

Pengujian Sensor MQ-7 (30 cm)

Tabel pengujian menunjukkan bahwa rata-rata respon sensor MQ-7 dalam pembacaan kadar gas karbon monoksida dengan jarak 30cm adalah 06.30 detik.

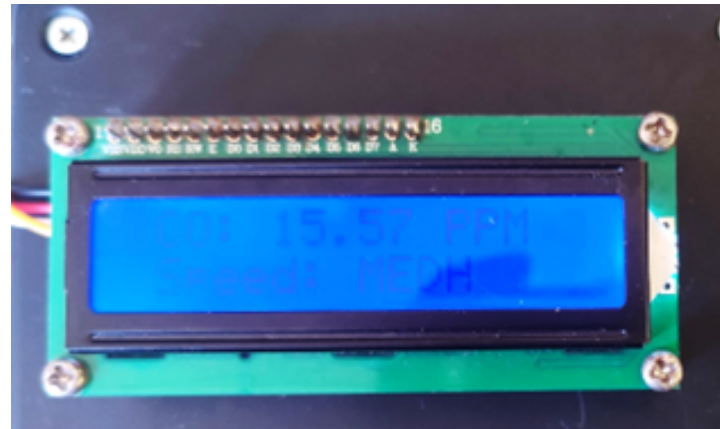


Pengujian ke-	Jarak	Nilai PPM awal	Nilai PPM akhir	Kecepatan respon Pembacaan (detik)
1	30cm	6.45	8.56	05.10
2	30cm	6.10	8.40	05.63
3	30cm	6.16	8.62	05.84
4	30cm	5.50	6.97	05.39
5	30cm	5.79	6.38	06.15
6	30cm	5.47	6.60	06.12
7	30cm	6.23	7.56	06.13
8	30cm	5.88	7.59	07.75
9	30cm	6.07	7.69	07.26
10	30cm	5.82	8.53	07.70
Rata-rata respon				06.30

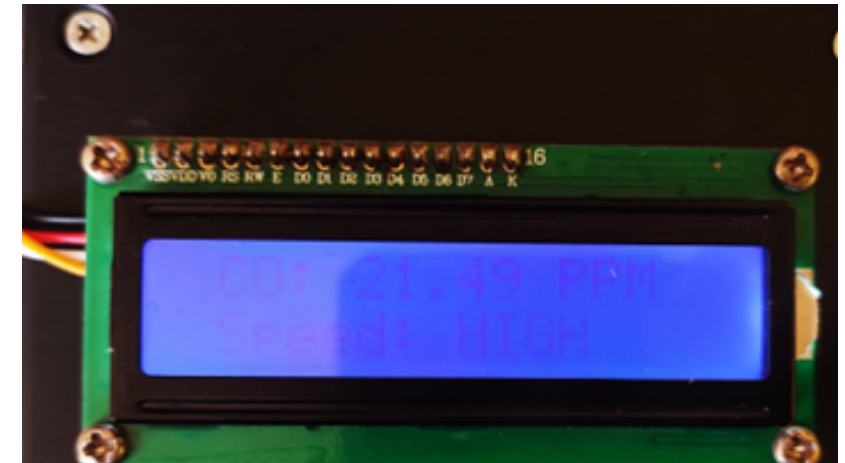
Pengujian LCD I2C 16x2



A. Tampilan LCD I2C 16x2 saat nilai CO <10PPM



B. Tampilan LCD I2C 16x2 saat nilai CO >11PPM & <21PPM



C. Tampilan LCD I2C 16x2 saat nilai CO >21PPM

Pengujian Putaran Fan



No	Tegangan Masukan	Nilai RPM
1	5V	2312.6
2	9V	3103.8
3	12V	4051.1

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tegangan masukan yang berbeda sangat berpengaruh terhadap nilai RPM atau kecepatan putar dari fan. Saat fan diberi tegangan yang sesuai, yaitu 12V, maka fan dapat berputar dengan maksimal. Kecepatan fan berada di titik terendah saat diberi tegangan masukan 5V, dan berada di titik menengah saat diberi tegangan masukan 9V.

Pengujian Sistem Keseluruhan

No	Nilai PPM	Input Tegangan	Kecepatan Fan	Kesesuaian Logika Program
1	05.41	5V	Slow	Sesuai
2	12.68	9V	Med	Sesuai
3	15.24	9V	Med	Sesuai
4	22.15	12V	High	Sesuai
5	06.36	5V	Slow	Sesuai
6	26.21	12V	High	Sesuai
7	13.35	9V	Med	Sesuai
8	04.58	5V	Slow	Sesuai
9	12.79	9V	Med	Sesuai
10	21.20	12V	High	Sesuai

Hasil pengujian sistem secara keseluruhan dari alat yang dibuat menunjukkan bahwa alat bekerja sesuai dengan **tujuan** awal penelitian yaitu saat nilai PPM dibawah 10ppm, maka kecepatan fan berada di level **slow**, lalu saat nilai PM berada di antara 11 dan 21 PPM, maka kecepatan fan berada di level **medium** dan yang terakhir saat nilai PPM melebihi 21 PPM maka kecepatan fan akan berada di level **high**.

Simpulan

Setelah melalui berbagai pengujian, dapat disimpulkan bahwa penelitian mengenai sistem *cooker hood* otomatis menggunakan NodeMCU ESP8266 **berfungsi optimal**. Nilai pembacaan dari sensor MQ-7 dapat **dipengaruhi** beberapa faktor seperti arah angin serta **intensitas** atau ketebalan dari **asap** yang melewati sensor sehingga keakuratan pembacaan dapat berubah berdasarkan faktor-faktor di atas. Pada hasil pengujian jarak antara sensor dengan objek asap, jarak 10cm menjadi yang **paling responsif** dengan rata-rata waktu respon **3.77 detik**. Responsivitas ini berpengaruh besar dalam mengatur kecepatan putaran fan saat sensor mendeteksi nilai PPM yang tinggi sehingga asap dapur dapat dibuang untuk menjaga kualitas udara di tingkat yang **sehat** bagi para penghuni ruangan. Untuk penelitian kedepannya, desain alat dapat merubah jarak antara sensor MQ-7 dengan objek asap menjadi lebih dekat sehingga kecepatan pembacaan PPM akan meningkat demi **pembuangan asap yang lebih baik**.

Referensi

- [1] N. Jain, D. Handoko, and T. M. Albaar, "Hubungan Antara Lingkungan Tempat Tinggal Dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) Pada Masyarakat di Kecamatan Weda," *cerdika*, vol. 3, no. 7, pp. 721–728, Jul. 2023, doi: 10.59141/cerdika.v3i7.640.
- [2] S. Listyarini, L. Warlina, and A. Sambas, "Air Quality Monitoring System in South Tangerang Based on Arduino Uno: From Analysis to Implementation," *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.*, vol. 1115, no. 1, p. 012046, Mar. 2021, doi: 10.1088/1757-899X/1115/1/012046.
- [3] D. A. Putri, A. Rosyada, W. Lionita, D. M. Sari, F. Hepiman, and D. Islamiati, "Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Karbon Monoksida (CO) Pada Pedagang Sate Palembang," *J Keskomp*, vol. 8, no. 1, pp. 135–140, Apr. 2022, doi: 10.25311/keskom.Vol8.Iss1.1084.
- [4] V. V. Raming, J. M. L. Umboh, and F. Warouw, "Literature Review: Gambaran Risiko Kesehatan pada Masyarakat akibat Paparan Gas Karbon Monoksida (CO)," *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, vol. 11, no. 4, pp. 95–101, 2022.
- [5] S. Sudirman, M. Muzayyana, S. N. H. Saleh, and H. Akbar, "Hubungan Ventilasi Rumah dan Jenis Bahan Bakar Memasak dengan Kejadian ISPA pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Juntinyuat," *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)*, vol. 3, no. 3, pp. 187–191, Sep. 2020, doi: 10.56338/mppki.v3i3.1137.
- [6] S. A. Rafaditya, A. Saptanto, and K. Ratnaningrum, "Ventilasi dan Pencahayaan Rumah Berhubungan dengan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada Balita: Analisis Faktor Lingkungan Fisik," *Medica Arteriana (Med-Art)*, vol. 3, no. 2, p. 115, Feb. 2022, doi: 10.26714/medart.3.2.2021.115-121.
- [7] A. Hilary Kelechi et al., "Design of a Low-Cost Air Quality Monitoring System Using Arduino and ThingSpeak," *Computers, Materials & Continua*, vol. 70, no. 1, pp. 151–169, 2022, doi: 10.32604/cmc.2022.019431.
- [8] A. Waluyo, A. Ryadhi, and K. Kamarudin, "Automatic Cooker Hood: Penghisap Asap Otomatis Pada Dapur Berbasis Ketebalan Asap," *politeknologi*, vol. 18, no. 2, pp. 179–184, Jul. 2019, doi: 10.32722/pt.v18i2.1437.
- [9] I. Sumadikarta and R. Kurniasih, "Sistem Monitoring Partikulat (PM10) Dan Karbon Monoksida (CO) Berbasis Arduino Uno," *SNITek*, vol. 3, pp. 218–224, Jul. 2023, doi: 10.59134/prosidng.v3i.362.
- [10] D. Asharuddin and A. Basry, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Monitoring Karbon Monoksida (CO) Secara Real Time Menggunakan Protocol MQTT Berbasis Internet TEKINFO," vol. 24, no. 1, pp. 29–35, Apr. 2023, doi: 10.37817/tekinfo.v24i1.2792.

Referensi

- [11] F. Faizah, K. Kustori, I. W. Y. M. Wiguna, S. Suhanto, and A. Abdullah, "Implementasi Teknologi Lora Dan NodeMCU ESP8266 Pada Alat Early Warning System Untuk Pemantauan Kualitas Udara," *Jurnal Penelitian Politeknik Penerbangan Surabaya*, vol. 8, no. 1, pp. 42–55, Apr. 2023, doi: 10.46491/jp.v8i1.1357.
- [12] K. Laili, T. Pangaribowo, and B. Badaruddin, "Robot Pendeteksi Gas Beracun Menggunakan NodeMCU Esp8266 Berbasis IoT," *JTE*, vol. 10, no. 3, p. 183, Feb. 2020, doi: 10.22441/jte.v10i3.006.
- [13] N. Kobbekaduwa, W. R. De Mel, and P. Oruthota, "Calibration and Implementation of Heat Cycle Requirement of MQ-7 Semiconductor Sensor for Detection of Carbon Monoxide Concentrations," *Advances in Technology*, vol. 1, no. 2, pp. 377–392, Aug. 2021, doi: 10.31357/ait.v1i2.5068.
- [14] M. U. Zafira, "Rancangan Bangun Prototype Monitoring Kualitas Udara dalam Ruang," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 11, no. 2, pp. 91–96, 2022.
- [15] A. Budiyanto, G. B. Pramudita, and S. Adinandra, "Kontrol Relay dan Kecepatan Kipas Angin Direct Current (DC) dengan Sensor Suhu LM35 Berbasis Internet of Things (IoT)," *Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, vol. 19, no. 01, pp. 43–54, Apr. 2020, doi: 10.31358/techne.v19i01.224.
- [16] I. M. Zaqi and N. Y. Sudiar, "Carbon Monoxide Measuring System using MQ-7 Sensor with Cloud Storage," *Pillar of Physics*, vol. 16, no. 2, pp. 89–98, 2023, doi: <http://dx.doi.org/10.24036/13451171074>.
- [17] F. Gonibala, S. Jamilatun, S. Amelia, A. Ma'arif, and M. H. Setiawan, "Toward an Advanced Gas Composition Measurement Device for Chemical Reaction Analysis," *BISTE*, vol. 5, no. 4, 2023, doi: <https://doi.org/10.12928/biste.v5i4.9249>.
- [18] S. Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2015.

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
SIDOARJO

