

Rancang bangun monitoring kadar udara berbasis mikrokontroler menggunakan whatsapp

Yuda Alferinanda^{1*}, Elfizon¹

¹ Teknik Elektro, Teknik, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

*Corresponding Author, email : yudaalferinanda75@yahoo.com

Received 2023-10-23; Revised 2023-11-10; Accepted 2024-02-07

Abstract

Clean air or fresh air is desirable in activities, both indoors and outdoors. However, as the times progress, air pollution is increasing. Therefore, a tool was made that aims to monitor air levels. This tool is used to determine the levels of Nitrogen Dioxide (NO₂), Sulfur Dioxide (SO₂) and Carbon Monoxide (CO). This tool uses the Wemos ESP32 Uno microcontroller as the tool's work control center and the wifi module as a network controller. The input of this tool is the MQ135 sensor to detect NO₂ and SO₂ levels, the MQ9 sensor to detect CO levels. The output of this tool is LCD and Whatsapp functions to display air status, NO₂, SO₂ and CO levels, using LEDs as indicators and Buzzers as alarms. Based on the results of testing and analysis shows that the tool works well responding to any differences in sensor data detected and displays air status, gas levels on LCD and WhatsApp. The display results if it is below 500 ppm then the air condition is good, if the value is between 500 – 1000 ppm then the air condition is not good and if it is above 1000 ppm then the air condition is bad.

Keywords: Air; Wemos esp32 uno; Mq135 sensor; Mq9 sensor; LCD; Whatsapp.

1. Pendahuluan

Udara merupakan salah satu bagian penting di dalam kehidupan makhluk hidup khususnya manusia [1]. Udara terdiri dari campuran gas yang terdapat pada permukaan bumi. Pada keadaan kering udara mengandung 78% nitrogen, 21% oksigen, dan 1% uap air, serta karbon dioksida dan gas-gas lainnya [2]. Peningkatan aktivitas manusia telah memicu masalah pencemaran udara, pencemaran udara sendiri diartikan sebagai adanya bahan-bahan atau zat-zat asing di dalam udara yang menyebabkan perubahan susunan (komposisi) udara dari keadaan normalnya [3]-[4]. Pencemaran udara dihasilkan dari berbagai sumber di antaranya gas buang dari kendaraan bermotor, asap dari aktivitas pabrik dan industri dan fenomena alam seperti kebakaran hutan dan gunung meletus [5].

Polutan yang dihasilkan dari sektor transportasi sangat sulit untuk dihindari karena emisi dari kendaraan sebagian besar terjadi pada ketinggian yang sangat rendah seperti contohnya di kota-kota besar [6]. Bahan pencemar yang terutama terdapat didalam emisi gas kendaraan adalah karbon monoksida (CO), berbagai senyawa hidrokarbon, berbagai oksida nitrogen (NO_x) dan sulfur (SO_x), dan partikulat debu termasuk timbal (Pb) [7].

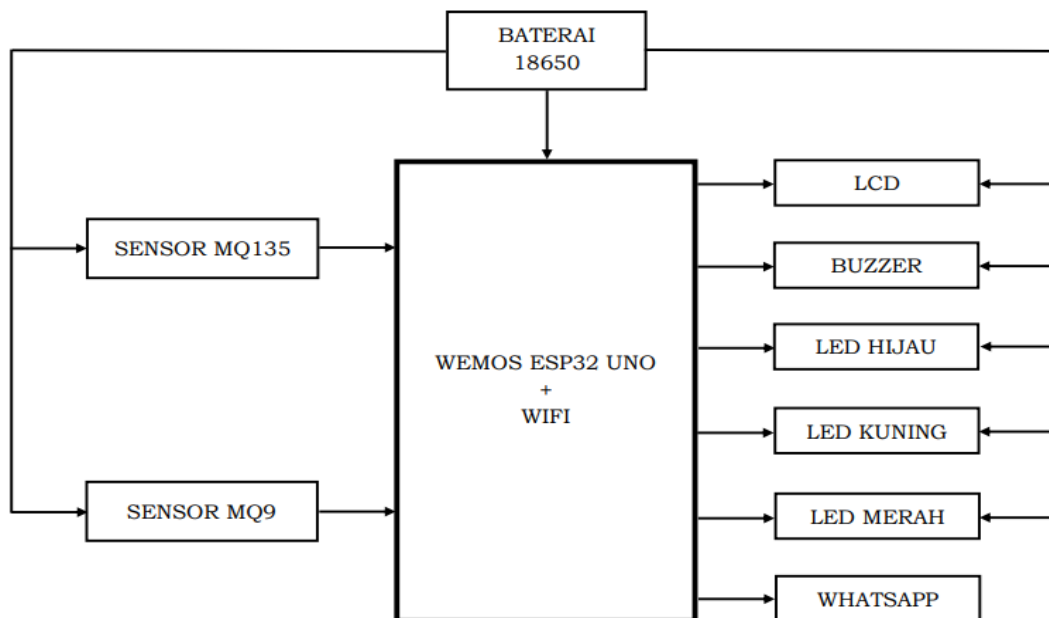
Pencemaran udara berdampak terhadap kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya. Dampak terhadap kesehatan manusia yang banyak terjadi adalah iritasi mata dan gangguan infeksi saluran pernafasan atas (ISPA), seperti hidung berair, radang batang tenggorokan, dan bronkitis, infeksi kulit, kanker paru-paru hingga bisa menyebabkan kematian apabila dihirup dalam jangka waktu yang lama [8]. Maka dari dibutuhkan sebuah alat untuk mendeteksi dan memonitoring terhadap pencemaran udara .

Alat monitoring kadar udara yang akan dibuat menggunakan mikrokontroler Wemos ESP32 Uno dilengkapi dengan sebuah chip wifi sebagai pusat kontrol kerja alat, sensor MQ135 digunakan untuk mendeteksi kadar gas Nitrogen Dioksida (NO₂) serta Sulfur Dioksida (SO₂) sedangkan sensor MQ9 mendeteksi kadar gas Karbon Monoksida (CO). Penelitian dilakukan di gerbang utama Universitas Negeri Padang. Hasil pengukuran akan ditampilkan pada LCD dan Whatsapp.

2. Metode penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini berupa percobaan atau eksperimen [9]. Pada metode ini akan membahas tentang perancangan *hardware* dan *software* yang terdiri dari blok diagram, rangkaian kelistrikan, diagram alir dan perancangan mekanik [10].

2.1 Gambar

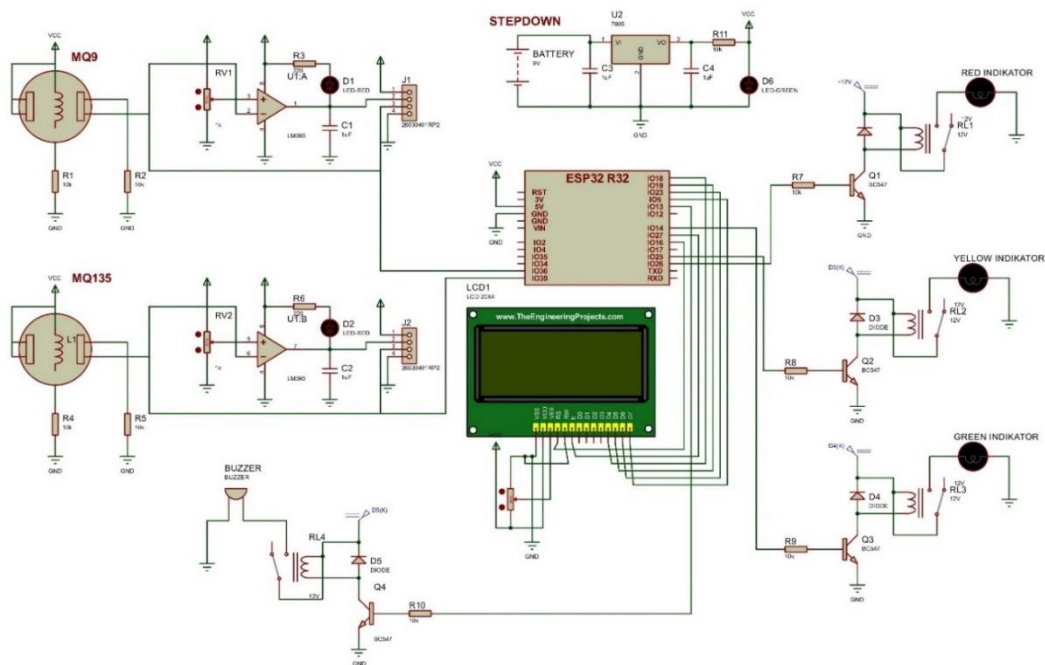


Gambar 1: Blok diagram.

Penjelasan masing-masing blok diagram :

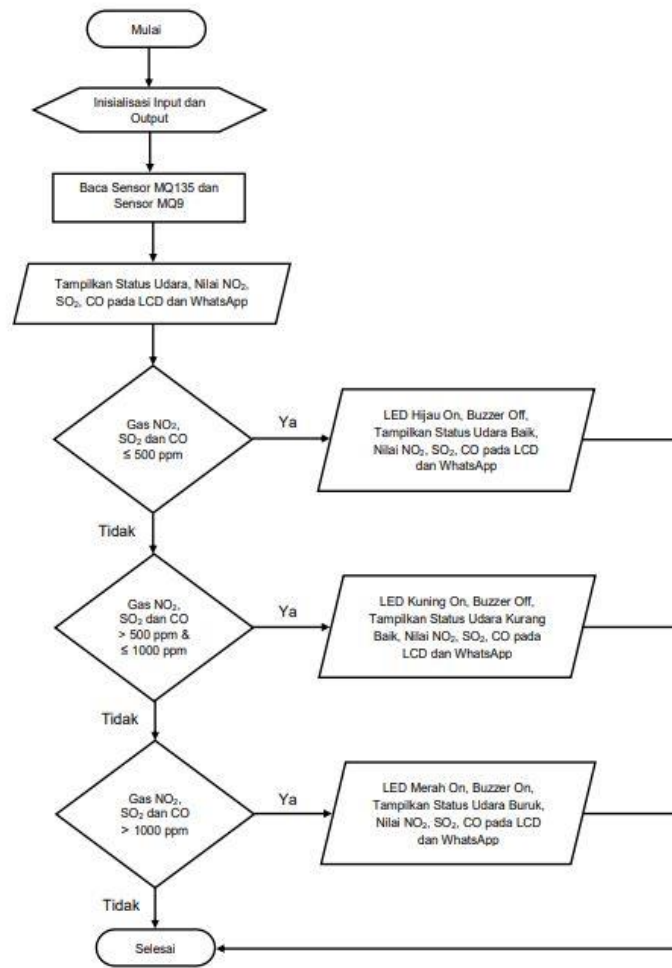
1. Wemos ESP32 Uno
Wemos ESP32 Uno berfungsi sebagai pusat kontrol kerja alat. Mikrokontroler ini sudah tersedia modul wifi dalam chip sehingga mendukung untuk membuat sistem aplikasi [11].
2. Sensor MQ135
Sensor MQ135 merupakan input yang berfungsi sebagai pendeteksi kadar Nitrogen Oksida (NO₂) dan Sulfur Dioksida (SO₂) [12].
3. Sensor MQ9
Sensor MQ9 berfungsi sebagai pendeteksi kadar Karbon Monoksida (CO) [13].
4. LCD
LCD atau *Liquid Crystal Display* adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan sebuah data [14]. LCD yang digunakan pada alat ini yaitu LCD 20x4. Data yang ditampilkan yaitu status udara, kadar gas NO₂, SO₂ dan CO.

5. Buzzer
Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara [15]. Buzzer digunakan sebagai alarm apabila gas yang terdeteksi melebihi ambang batas.
6. LED Hijau
LED Hijau berfungsi sebagai indikator bahwa status udara baik.
7. LED Kuning
LED Kuning berfungsi sebagai indikator bahwa status udara tidak baik.
8. LED Merah
LED Merah berfungsi sebagai indikator bahwa status udara buruk.
9. Whatsapp
Whatsapp adalah sebuah aplikasi yang digunakan sebagai media alternatif dalam memberikan informasi [16]. Whatsapp pada alat ini digunakan untuk memonitoring status udara, kadar gas NO₂, SO₂ dan CO.

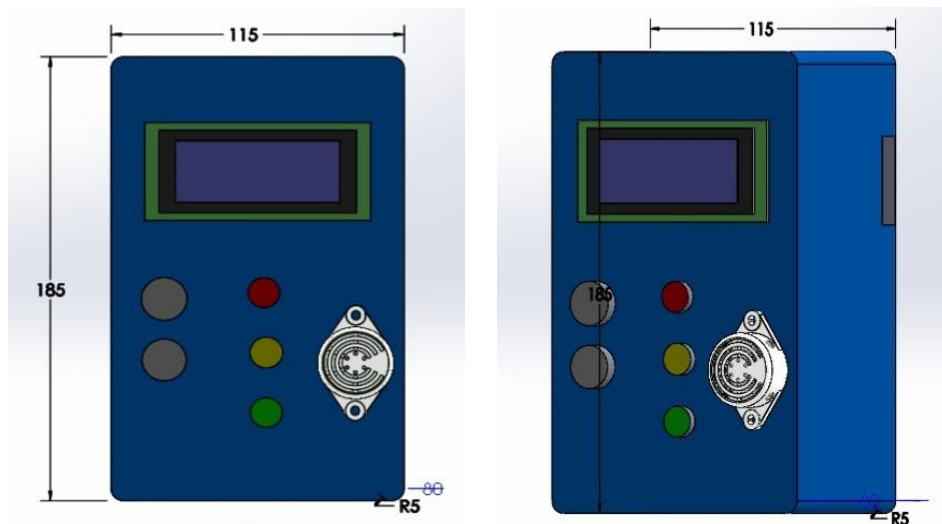


Gambar 2: Rangkaian kelistrikan.

Diagram alir atau dikenal juga dengan *flowchart* adalah suatu perancangan program algoritma yang akan dibuat sesuai dengan prinsip kerja alat. Diagram alir sistem dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3: Diagram alir sistem.



Gambar 4: Desain alat tampak depan (a), Tampak samping (b).

Pada gambar 4 desain alat merupakan suatu perancangan bentuk alat yang akan dibuat. Alat dibuat berbentuk seperti balok dengan ukuran 115 x 8 x 185 mm.

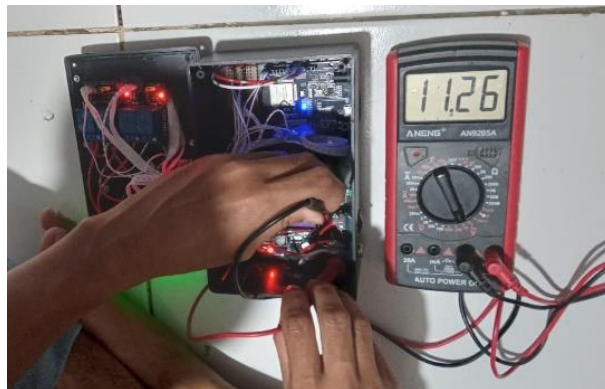
3. Hasil dan pembahasan

Pada bagian ini akan dijelaskan hasil dari perancangan serta pengujian sistem yang ditujukan untuk mengetahui apakah peralatan yang dirancang dapat bekerja dengan baik atau kesesuaian dengan fungsi kerja yang telah di rancang.



Gambar 5: Bentuk mekanika alat tampak depan (a), Tampak samping (b).

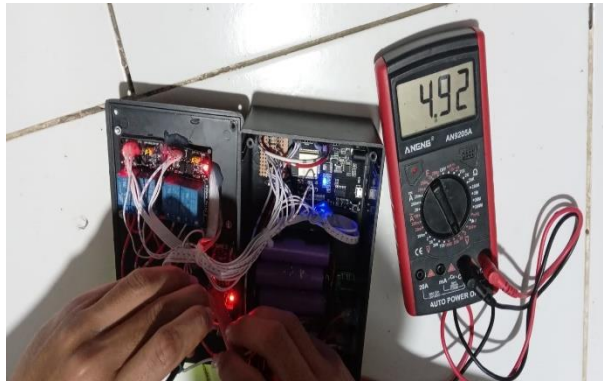
Pengujian baterai 18650



Gambar 6: Hasil pengujian tegangan baterai 18650.

Baterai 18650 berfungsi menyuplai energi listrik ke perangkat elektronik. Pada gambar 6 tegangan yang didapatkan dari hasil pengujian adalah 11,26 VDC dengan tegangan kerja maksimum 12 VDC. Dapat dianalisa bahwa nilai tegangan baterai 18650 dalam keadaan normal.

Pengujian sensor mq135



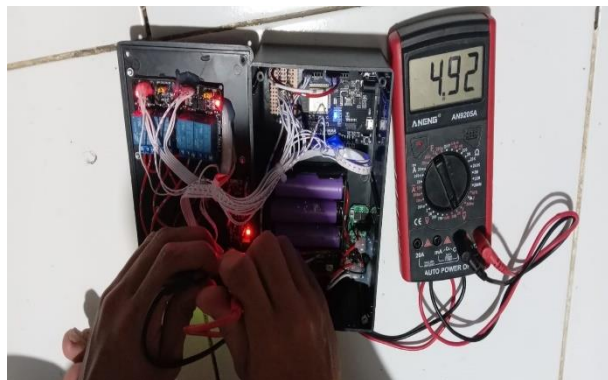
Gambar 7: Hasil pengujian tegangan sensor mq135.

Pengujian pada sensor MQ135 bertujuan untuk mendapatkan hasil pengukuran tegangan saat sensor mendeteksi kadar gas Nitrogen Oksida (NO₂) dan Sulfur Dioksida (SO₂). Hasil pengukuran tegangan sensor MQ135 dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1: Hasil pengukuran tegangan sensor MQ135

Titik pengukuran	Hasil pengukuran	Keterangan
TP1	0,49 VDC	Tidak mendeteksi NO ₂ dan SO ₂
TP2	4,92 VDC	Mendeteksi NO ₂ dan SO ₂

Pengujian sensor mq9



Gambar 8: Hasil pengujian tegangan sensor mq9.

Pengujian pada sensor MQ9 bertujuan untuk mendapatkan hasil pengukuran tegangan saat sensor mendeteksi kadar gas Karbon Monoksida (CO). Hasil pengukuran tegangan sensor MQ9 dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2: Hasil pengukuran tegangan sensor mq9

Titik pengukuran	Hasil pengukuran	Keterangan
TP1	0,53 VDC	Tidak mendeteksi CO
TP2	4,92 VDC	Mendeteksi CO

Pengujian LCD

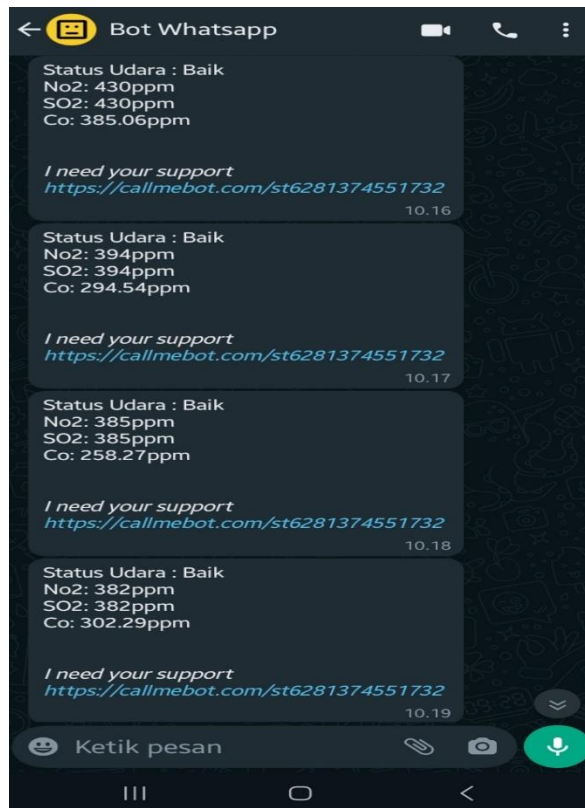
LCD atau yang disebut juga *Liquid Crystal Display* pada alat ini digunakan sebagai penampil data yang dibaca oleh sensor. Hasil pengujian LCD dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9: Hasil pengujian LCD.

Pengujian whatsapp

Whatsapp digunakan untuk menerima pesan yang dibaca oleh sensor. Tampilan Whatsapp pada alat ini yaitu status udara, nilai NO₂, SO₂ dan CO. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10: Hasil pengujian whatsapp.

Pengujian alat keseluruhan

Tabel 3: Hasil pengujian alat keseluruhan

Kondisi	Indikator	Keterangan
MQ135 \leq 500 ppm MQ9 \leq 500 ppm	LED hijau aktif, Buzzer tidak aktif, LCD mendeteksi, WhatsApp mendeteksi	Status udara baik
MQ135 500-1000 ppm MQ9 500-1000 ppm	LED kuning aktif, Buzzer tidak aktif, LCD mendeteksi, WhatsApp mendeteksi	Status udara tidak baik
MQ135 $>$ 1000 ppm MQ9 $>$ 1000 ppm	LED merah aktif, Buzzer aktif, LCD mendeteksi, WhatsApp mendeteksi	Status udara buruk

4. Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian dan analisa terhadap sistem monitoring kadar udara bahwa dapat diambil kesimpulan. Alat monitoring kadar udara dapat berkerja dengan baik sesuai dengan rancangan dan prinsip kerja. Pengujian tegangan masing-masing komponen berada pada nilai tegangan kerja. Hasil pengujian keseluruhan alat yaitu jika nilai sensor MQ135 dan sensor MQ9 kecil sama dari 500 ppm maka kondisi udara baik, jika nilai sensor 500 – 1000 ppm maka kondisi udara tidak baik dan jika nilai sensor lebih dari 1000 ppm maka kondisi udara buruk. Hasil monitoring dapat ditampilkan pada LCD dan Whatsapp.

Referensi

- [1] H. S. D. Putra, R. Lim, and I. H. Putro, "Pemantauan Kualitas Udara Polutan CO dan CO2 Berbasis IoT," *J. Tek. Elektro*, vol. 12, no. 1, pp. 26–31, 2020, doi: 10.9744/jte.12.1.26-31.
- [2] K. Amiroh, O. A. Permata, and F. Z. Rahmanti, "Analisis Kualitas Udara untuk Monitoring Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit," *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 4, no. 1, pp. 29–36, 2019, doi: 10.30743/infotekjar.v4i1.1549.
- [3] M. S. Novelan, "Sistem Monitoring Kualitas Udara Dalam Ruangan Menggunakan Mikrokontroler dan Aplikasi Android," *InfoTekJar J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 4, no. 2, pp. 50–54, 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v4i2.2306>
- [4] E. D. Widiyanto, "Menggunakan Arduino Dan Lora Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel," no. 1, pp. 6–14, 2020.
- [5] F. Angga, K. Setyadji, and S. Santoso, "Monitoring Kadar Gas Karbon Monoksida (Co) Dalam Ruangan Menggunakan Mikrokontroller," *SinarFe7*, vol. 3, no. 1, pp. 274–278, 2020.
- [6] D. A. Utama, "Indeks Standar Pencemar Udara Polutan Karbon Monoksida Di Terminal Malengkeri Kota Makassar," *J. Nas. Ilmu Kesehat.*, vol. 2, no. 1, pp. 9–20, 2019, [Online]. Available: <http://journal.unhas.ac.id/index.php/jnik/article/view/6563>
- [7] A. M. Siregar, C. A. Siregar, and M. Yani, "Rekayasa Saluran Gas Buang Sepeda Motor Guna Mengurangi Pencemaran Udara," *J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi*, vol. 2, no. 2, pp. 171–179, 2019, doi: 10.30596/rmme.v2i2.3672.
- [8] B. Nakulo, I. D. Sari, and D. Hariyadi, "Pemantauan Sistem Kualitas Udara Menggunakan Openhab," *Indones. J. Bus. Intell.*, vol. 3, no. 1, p. 14, 2020, doi:

- 10.21927/ijubi.v3i1.1203.
- [9] N. Padang, "Rancang Bangun Alat Pengering Ikan Teri Mandiri Otomatis Berbasis Ardiuno Uno," vol. 2, no. 2, pp. 136–141, 2021.
- [10] F. Muhtarom and H. Effendi, "Alat Pendeteksi Logam Pada Makanan Berbasis Arduino Uno," vol. 1, no. 2, pp. 43–48, 2020.
- [11] E. Utami, "Monitoring Jarak Jauh Custody Transfer Dengan Internet Of Things," vol. 1, no. November, pp. 910–922, 2021.
- [12] A. A. Rosa, B. A. Simon, and K. S. Lieanto, "Sistem Pendeteksi Pencemaran Udara Portabel Menggunakan Sensor MQ-7 dan MQ-135," *Ultim. Comput. J. Sist. Komput.*, vol. 12, no. 1, pp. 23–28, 2020, doi: 10.31937/sk.v12i1.1611.
- [13] D. Gunawan, M. Margono, and S. Sudrajat, "Detektor Gas Menggunakan Sensor MQ-9 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno di Politeknik Penerbangan Surabaya," *Pros. SNITP (Seminar Nas. Inov. Teknol. Penerbangan)*, vol. 3, no. 2, pp. 1–8, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.poltekbangsby.ac.id/index.php/SNITP/article/view/439>
- [14] J. R. Sangian, V. C. Poekoel, J. Litouw, and R. F. Robot, "Pengendalian Kelembaban Ruang Pengering Hibrida Pada Proses Pengeringan Bawang Merah," *Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 51–58, 2019.
- [15] R. R. Prabowo, K. Kusnadi, and R. T. Subagio, "Sistem Monitoring Dan Pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Menggunakan Wemos Dengan Konsep Internet Of Things (IoT)," *J. Digit.*, vol. 10, no. 2, p. 185, 2020, doi: 10.51920/jd.v10i2.169.
- [16] Rahartri, "'Whatsapp' Media Komunikasi Efektif Masa Kini (Studi Kasus Pada Layanan Jasa Informasi Ilmiah di Kawasan Puspiptek)," *Visi Pustaka*, vol. 21, no. 2, pp. 147–156, 2019.