

PENDETEKSI GAS AMONIA UNTUK PEMBESARAN ANAK AYAM PADA BOX KANDANG MENGGUNAKAN MQ-135

Ryian Fatahillah Murad¹⁾, Ghufron Almasir²⁾, Charles Ronald Harahap³⁾

¹⁾Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia
Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Bandar Lampung, Lampung

³⁾Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung

ryian_fatahillah_murad@teknokrat.ac.id

ghufron_almasir@teknokrat.ac.id

charles.harahap69@gmail.com

Received: (29 April 2022)

Accepted: (20 Mei 2022)

Published : (Juni 2022)

Abstract

The presence of ammonia gas can cause high mortality, suboptimal growth and decreased egg production in chickens. The purpose of this article is to produce an electronic-based detection model to reduce the presence of ammonia gas in chicken coops. The resulting detection model was developed using commercial electronic components including the MQ-135 ammonia gas sensor, Arduino Uno, 16x2 i2c LCD, relay, and mini fan. The test results on the inside and outside of the cage showed the value of ammonia gas in the range of 6,49-52,37 ppm consistently without any drastic and sudden changes in measurement results. The resulting system has the potential to be tested on a wide scale and standardized measurement tests are carried out..

Keywords: chicken coop, Arduino uno, MQ-135, Box

Abstrak

Adanya gas ammonia dapat menyebabkan tingginya angka kematian, pertumbuhan yang tidak optimal dan menurunnya produksi telur pada ayam. Tujuan artikel ini adalah untuk menghasilkan model pendeteksi berbasis elektronis untuk mengurangi adanya gas amonia pada kandang ayam. Model pendeteksi yang dihasilkan dikembangkan dengan menggunakan komponen elektronika komersial meliputi sensor gas amonia MQ-135, Arduino Uno, LCD 16x2 i2c, relay, dan kipas mini. Hasil pengujian pada dalam kandang menunjukkan nilai gas amonia pada rentang 6,49-52,37 ppm secara konsisten tanpa ada perubahan hasil pengukuran yang drastis dan tiba-tiba. Sistem yang dihasilkan ini berpotensi untuk diuji pada skala yang luas dan dilakukan uji standar pengukuran

Kata kunci: Box anak ayam, Arduino uno, MQ-135, Boks

To cite this article:

Murad, et al. (2022). Pendeteksi Gas Amonia Untuk Pembesaran Anak Ayam Pada Box Kandang Menggunakan Mq-135. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*,

1. PENDAHULUAN

Faktor yang sangat mempengaruhi kesehatan ayam dan juga orang yang bekerja didalamnya adalah kualitas udara kandang terutama gas ammonia [1] [2]. Kotoran ayam yang tercampur dengan alas kandang (litter) lalu mengalami proses fermentasi akan menghasilkan gas amonia. Semakin banyak ayam menghasilkan banyak kotoran ayam maka akan semakin banyak pula gas amonia yang dihasilkan. Kadar gas amonia dinyatakan dalam satuan *Part per million* (ppm). Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa tingginya kadar gas amonia pada kandang akan berpengaruh pada ketahanan ayam terhadap penyakit yang dapat berujung pada turunnya produktifitas termasuk angka kematian yang tinggi [3] [4].

Sistem elektronik berbasis mikrokontroler dapat diimplementasikan untuk melakukan pendeteksian dan pencatatan adanya gas tertentu di alam secara otomatis untuk menggantikan pendeteksian dan pencatatan secara manual oleh orang seperti untuk deteksi gas yang mudah terbakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem elektronis dapat mendeteksi adanya gas dengan presisi dan mencatatnya dalam perangkat penyimpan dalam bentuk file lebih cepat dibandingkan dengan proses manual. Penelitian lainnya adalah pengembangan sistem berbasis komputer untuk memantau kadar gas amonia dan metana pada sebuah model kandang ayam. Gas amonia pada suatu ruangan dapat hilang terbawa aliran angin [5] [6] mempublikasikan hasil penelitiannya tentang perancangan model alat untuk mendeteksi adanya gas amonia dan menghilangkannya dengan cara menghidupkan kipas angin sebagai sumber aliran angin. Alat diuji pada sebuah box kecil dengan ruangan tertutup yang di dalamnya diberi gas amonia dengan kadar tertentu, jika sistem elektronis mendeteksi kadar amonia melebihi nilai yang sudah ditentukan maka sistem elektronis akan menghidupkan kipas dan apabila kadar amonia sudah di bawah ambang batas maka sistem elektronis akan mematikan kipas secara otomatis.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan terdiri beberapa tahapan yaitu, studi literatur dan observasi, persiapan alat dan bahan, arsitektur sistem, perancangan alat. Analisis data yang baik sangat membantu untuk proses penyelesaian masalah dan menghasilkan suatu teknologi [7].

Berikut adalah beberapa tahapan :

A. Studi Literatur dan Observasi

Pada tahap ini, dilakukan studi literatur terlebih dahulu. Studi literatur dilakukan dengan memahami dan mempelajari konsep sistem pendeteksi yang hendak dibangun, yang kemudian pencarian solusi terhadap alat dan bahan yang dibutuhkan. Demi tercapainya kegunaan pada sistem yang dikembangkan, dilakukan juga observasi secara langsung di lahan ternak untuk memperoleh spesifikasi alat yang dibutuhkan secara tepat [8].

B. Persiapan Alat dan Bahan

Seperti yang dijelaskan tahapan sebelumnya, dilakukan proses mempersiapkan kebutuhan alat dan bahan dalam membangun alat. Berikut adalah beberapa alat dan bahan yang dibutuhkan:

1. Box Kandang Ayam

Box Kandang Ayam adalah kandang ayam skala kecil untuk pembesaran anak ayam dimana dinding kandang dibuat ada celah atau bagian seperti jendela atau penutup dinding dari kain atau terpal yang dapat dibuka dan ditutup sewaktu-waktu untuk menjaga suhu kandang pada suhu nyaman. Bagian pada dinding ini atau penutup akan dibuka pada siang hari agar udara dari luar masuk dan akan ditutup pada sore hari untuk menjaga agar suhu dalam kandang tetap hangat [9].



Gambar 1. Box Kandang Ayam

2. Sensor Gas Amonia

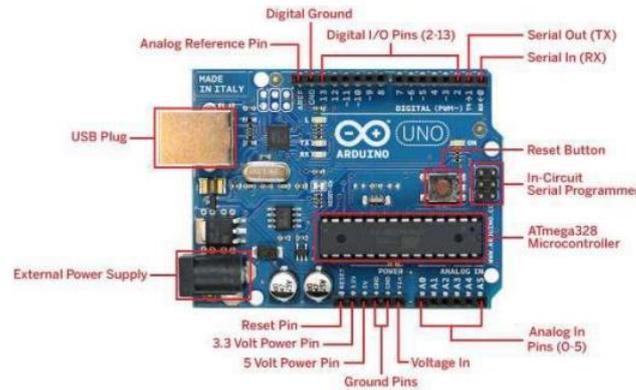
Sensor gas merupakan alat elektronik yang dapat menghasilkan sinyal listrik sebagai fungsi terhadap interaksi dengan senyawa kimia, dalam hal ini gas atau uap senyawa organik [10]. Sensor MQ-135 dapat berfungsi untuk mendeteksi keberadaan gas amonia. Pada dasarnya sensor ini terdiri dari tabung aluminium yang dikelilingi oleh silikon dan di pusatnya terdapat elektroda yang terbuat dari aurum di mana terdapat element pemanasnya. Ketika terjadi proses pemanasan, kumparan akan dipanaskan sehingga SnO₂ keramik menjadi semikonduktor atau sebagai penghantar sehingga melepaskan elektron dan ketika amonia dideteksi oleh sensor dan mencapai aurum elektroda maka output sensor MQ-135 akan menghasilkan tegangan analog.



Gambar 2. Sensor Gas MQ-135

3. Arduino UNO

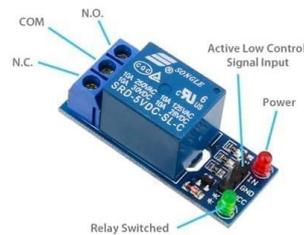
Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino UNO merupakan sub sistem pengolahan data pembacaan untuk sensor MQ135. Selain itu pada penelitian ini Arduino memiliki peran dalam melakukan kontrol terhadap kenaikan amonia. Pemrograman pada Arduino UNO dilakukan melalui perangkat lunak IDE (*integrated development environment*) yang dirancang untuk mendukung penggunaan perangkat Arduino [11]-[13].



Gambar 3. Arduino UNO R3

4. Relay

Relay merupakan saklar elektronik yang dapat membuka atau menutup rangkaian dengan menggunakan kontrol dari rangkaian elektronik lain. Sebuah relay tersusun atas kumparan, pegas, saklar (terhubung pada pegas) dan 2 kontak elektronik (*normally close dan normally open*). Saat kumparan diberikan tegangan kerja relay maka akan timbul medan magnet sehingga kipas pembuang menyala pada kumparan karena adanya arus yang mengalir pada lilitan kawat [14]-[16].



Gambar 4. Relay Modul

5. LCD

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan media yang digunakan untuk menampilkan hasil dari keluaran pada sebuah rangkaian elektronika [17]-[20]. Fitur yang terdapat dalam LCD ini adalah:

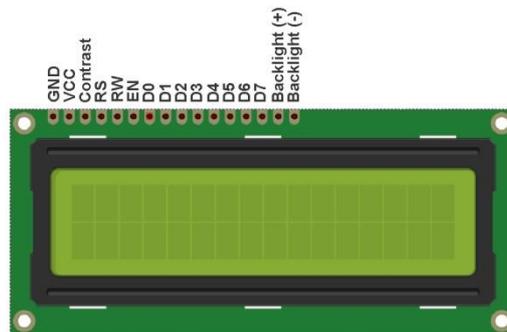
1. 16 karakter dan 2 baris atau biasa disebut LCD 16x2
2. Memiliki 192 karakter .
3. Memiliki karakter generator yang terprogram.
4. Dapat digunakan melalui mode 4-bit dan 8-bit.
5. Dapat digunakan secara back light.

Definisi pin LCD 16x2 dapat dilihat ditabel 1 dan gambar 5 adalah device LCD.

Tabel 1. Spesifikasi LCD 16x2

Pin	Deskripsi
1	Ground (-)

2	Vcc (+)
3	Mengatur kontras dan pencahayaan
4	Register select
5	Read/Write LCD register
6	Enable
7-14	Data I/O (Input Output)
15	Vcc (+) LED
16	Ground (-) LED



Gambar 5. LCD (Liquid Crystal Display) 16x2

6. I2C/TWI LCD 1602

Merupakan modul yang dipakai untuk mengurangi penggunaan kaki di LCD 1602. Modul ini memiliki 4 Pin yang akan dihubungkan ke Arduino [17].

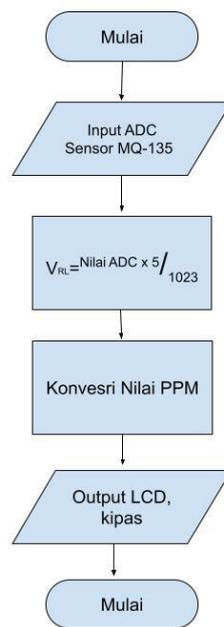
1. GND : dihubungkan ke GND Arduino
2. VCC : dihubungkan ke 5V Arduino
3. SDA : Merupakan I2C data dan dihubungkan ke pin analog pada arduino
4. SCL : Merupakan I2C clock dan dihubungkan ke pin analog pada arduino.



Gambar 6. I2C Module

C. Arsitektur Sistem

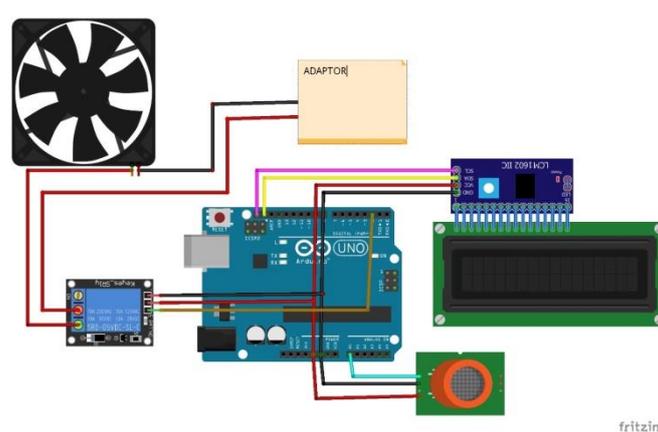
Sistem elektronis yang diusulkan ini akan mengambil studi kasus untuk kandang sistem tertutup yang banyak digunakan oleh peternakan ayam rakyat yang kebanyakan adalah peternak skala mikro dan kecil di daerah pedesaan. Sistem yang diusulkan dapat digunakan untuk mendeteksi kadar gas amonia di kandang. Setelah mendapatkan data-data ini kemudian pengelola kandang akan mengambil tindakan yang tepat agar kondisi kandang ayam dapat dijaga pada kondisi nyaman untuk ayam dengan cara menambahkan kipas pembuang.



Gambar 7. Flowchart Pembacaan Sensor

D. Perancangan Alat

Sensor gas amonia yang digunakan yaitu MQ-135 akan menghasilkan keluaran berupa sinyal analog yang kemudian dikirimkan ke port A0 mikrokontroler Arduino uno untuk selanjutnya diolah (jalur warna biru). Gas amonia hasil olahan mikrokontroler Arduino uno kemudian dikirimkan ke LCD 16x2 melalui module I2c untuk selanjutnya dikirimkan ke relay untuk menghidupkan kipas pembuangan. Semua komponen mendapatkan daya dari adaptor yaitu VCC yang ditunjukkan pada jalur warna merah sedangkan jalur *ground* (GND) ditunjukkan pada jalur warna hitam.

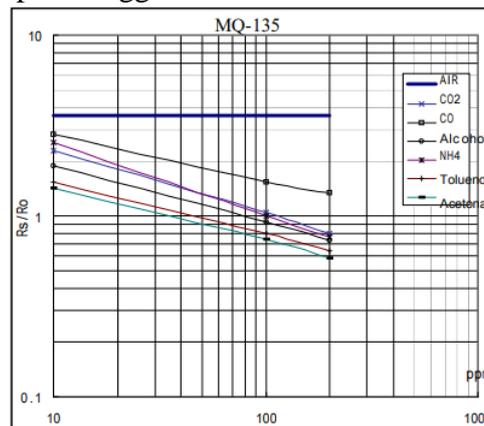


Gambar 8. Skematik Perancangan Rangkaian Sensor

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kalibrasi Sensor Gas Amonia MQ-135

Rangkaian dari sensor MQ-135 merupakan rangkaian pembagi tegangan dengan sumber tegangan sebesar 5 volt DC, sedangkan nilai tegangan yang dikeluarkan oleh sensor MQ135 adalah nilai yang digunakan dalam proses kalibrasi agar dapat di konversi menjadi PPM (*Part per Million*). Proses pengujian dilakukan dalam sebuah wadah tempat tertutup dengan melakukan pengujian kalibrasi sensor amonia. Pada sensor gas amonia MQ-135 proses kalibrasi sensor ini dapat menggunakan informasi-informasi yang ada di *datasheet*.



Gambar 9. *Datasheet* MQ-135

Pada grafik tersebut terdapat perbandingan antara ppm dengan Rs/Ro. Dapat dilihat pada grafik bahwa rasio resistansi fresh air yaitu konstan. Berarti berdasarkan grafik dapat diperkirakan bahwa nilai Rs/Ro adalah:

$$Rs/Ro = 3,6$$

Dari *datasheet* kita dapat mengetahui formula untuk menghitung dan mendapatkan nilai Rs, yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Resistansi Sensor (Rs): } Rs = (Vc/VRL-1) \times RL$$

Berdasarkan rumus diatas kita telah mengetahui bahwa nilai dari Vc yang berarti tegangan sumber (+5V) dan nilai RL yang telah diukur adalah 10k ohm. Kemudian untuk mendapatkan nilai Rs menggunakan program Arduino. Hasil dari pengukuran Ro adalah sekitar 50K.

Kemudian untuk nilai dari Rs (resistansi sensor) menggunakan persamaan 3 dan dikalkulasikan pada program Arduino didapatkan nilai Rs yaitu sekitar 250K. Hubungan antara Rs/Ro dan PPM adalah logaritmik, yang dapat direpresentasikan dengan rumus dibawah ini:

$$\log(y) = m \cdot \log(x) + b$$

Untuk menentukan nilai dari m dan b dapat ditentukan dua titik (x1,y1) dan (x2,y2) pada grafik fungsi NH3. Sehingga kedua titik ditentukan pada (19,2) dan (100,1).

$$m = [\log(y_2) - \log(y_1)] / [\log(x_2) - \log(x_1)]$$

$$m = \log(1/2) / \log(100/19)$$

$$m = -0.417$$

Selanjutnya untuk mendapatkan PPM menggunakan rumus dibawah ini:

$$PPM = 10 ^ \{ [\log(\text{ratio}) - b] / m \}$$

Pada pembacaan sensor untuk mendapatkan PPM seluruh hasil perhitungan pada kalibrasi awal dimasukan kedalam program dan diinisialisasikan.

```

Sensor_GAS
Arduino 1.8.15 Hourly Build 2021/05/14 03:33
File Edit Sketch Tools Help
Sensor_GAS
  lcd.print(" seconds ");
  delay(1000);
}
lcd.clear();
}

void loop() {
  float VRL;
  float RS;
  float ratio;

  VRL=analogRead(pinsensor) * (5/1023.0);
  RS =(5.0 /VRL-1)*10 ;//rumus untuk RS
  ratio = RS/Ro; // rumus mencari ratio
  float ppm = pow(10, ((log10(ratio)-b)/m));//rumus mencari ppm

  Serial.print("Nilai Sensor = ");
  Serial.println(ppm);
  delay(1000);
}
  
```

Gambar 10. Program Arduino IDE

B. Pengujian Pada Dalam lingkungan Kandang

Tujuan dari pengujian untuk mengetahui rentang nilai amonia pada box kandang ayam sehingga bisa melakukan tindak pencegahan kematian pada anak ayam. Data hasil pengukuran kadar gas ammonia pada Tabel 2. menunjukkan alat mampu mengukur kadar gas ammonia yaitu antara 6,49-52,37 ppm dengan stabil untuk kondisi yang tidak berubah.

Tabel 2. Hasil Pengujian Dalam Kandang

Jumlah Percobaan	Kadar Gas Amonia (NH3) ppm	Waktu
1	26,43	13:21:00
2	17,54	13:23:00
3	10,67	13:25:00
4	17,05	13:27:00
5	31,12	13:29:00
6	38,76	13:31:00
7	46,54	13:33:00
8	28,09	13:35:00

9	15,66	13:37:00
10	9,33	13:39:00



Gambar 11. Pengujian Langsung Pada Kandang

4. SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut. Sebuah model sistem elektronis untuk pemantauan kadar gas amonia yang dapat diimplementasikan pada kandang ayam sudah berhasil dikembangkan dengan menggunakan komponen utama yang ada di pasaran meliputi sensor MQ-135, mikrokontroler Arduino UNO, Relay dan LCD 16x2 i2c. Hasil pengujian pada dalam box kandang ayam selama 20 menit pengukuran dapat diketahui bahwa sistem yang dihasilkan mampu mengolah data dari sensor yang digunakan dan menampilkan data lingkungan yang saat pengujian gas amonia pada rentang 6,49-52,37 ppm pada penampil LCD. Data pengujian menunjukkan sistem bekerja dengan stabil tanpa ada perubahan pengukuran yang sifatnya drastis dan tiba-tiba. Berdasarkan hasil pengujian ini, dapat dilihat bahwa sistem pendeteksi yang dikembangkan mempunyai potensi yang cukup baik untuk diterapkan pada kandang ayam peternakan rakyat skala kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. S. Maliselo and G. K. Nkonde, "Ammonia Production In Poultry Houses And Its Effect On The Growth Of Gallus Gallus Domestica Broiler Chickens A Case Study Of A Small Scale Poultry House In Riverside Kitwe Zambia," *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 141–145, 2015.
- [2] I. Kilic and E. Yaslioglu, "Ammonia and carbon dioxide concentrations in a layer house," *Asian-Australasian J. Anim. Sci.*, vol. 27, no. 8, pp. 1211–1218, 2014, doi: 10.5713/ajas.2014.14099.
- [3] R. Renata, T. A. Sarjana, and S. Kismiati, "Pengaruh zonasi dalam kandang closed house terhadap kadar amonia dan dampaknya pada kualitas daging broiler di musim

- penghujan,” *J. Ilmu-Ilmu Peternak.*, vol. 28, no. 3, p. 183, 2018, doi: 10.21776/ub.jiip.2018.028.03.01.
- [4] F. R. Achmad, “Pengelolaan Sampah di TPA Klotok Kota Kediri,” vol. 02, no. 01, pp. 16–23, 2014.
- [5] M. Nur Arifin, M. H. H. Ichsan, and S. Rizqika Akbar, “Monitoring Kadar Gas Berbahaya Pada Kandang Ayam Dengan Menggunakan Protokol HTTP dan ESP8266,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 11, pp. 4600–4606, 2018.
- [6] R. Heriawan, S. W. Suciati, and A. Supriyanto, “Alat Pengontrol Emisi Gas Amonia (NH₃) di Peternakan Ayam Berbasis Mikrokontroler ATMega 8535 Menggunakan Sensor Gas MQ-137,” *Alat Pengontrol Emisi Gas Amonia (NH₃) di Peternak. Ayam Berbas. Mikrokontroler ATMega 8535 Menggunakan Sens. Gas MQ-137*, vol. 01, no. 01, pp. 69–73, 2013.
- [7] S. Samsugi dan A. Burlian, “Sistem penjadwalan pompa air otomatis pada aquaponik menggunakan mikrokontrol Arduino UNO R3,” *Prosiding Semnastek*, vol. 1, no. 1, 2019.
- [8] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah, and A. Nurkholis, “Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno,” *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, p. 17, 2020, doi: 10.33365/jtst.v1i1.719.
- [9] H. SUPRIYONO, F. SURYAWAN, R. M. A. BASTOMI, and U. BIMANTORO, “Sistem Monitoring Suhu dan Gas Amonia untuk Kandang Ayam Skala Kecil,” *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 9, no. 3, p. 562, 2021, doi: 10.26760/elkomika.v9i3.562.
- [10] D. M. Gumelar, M. Rivai, and T. Tasripan, “Rancang Bangun Wireless Electronic Nose Berbasis Teknologi Internet of Things,” *J. Tek. ITS*, vol. 6, no. 2, pp. 6–10, 2017, doi: 10.12962/j23373539.v6i2.26039.
- [11] M. Ichwan, M. G. Husada, and M. Iqbal Ar Rasyid, “Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada Platform Android,” *J. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 13–25, 2013.
- [12] A. T. Wahyudi, Y. W. Hutama, M. Bakri, and S. D. Rizkiono, “Sistem Otomatis Pemberian Air Minum Pada Ayam Pedaging Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dan Rtc Ds1302,” *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 15–21, 2020, doi: 10.33365/jtikom.v1i1.71.
- [13] M. I. Hafidhin, A. Saputra, Y. Ramanto, and S. Samsugi, “Alat Penjemuran Ikan Asin Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO,” *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 26–33, 2020, doi: 10.33365/jtikom.v1i2.210.
- [14] I. Arifin, “Automatic Water Level Control Berbasis Mikrocontroller Dengan Sensor,” *PendidikanTeknikElektro*, pp. 1–56, 2015.
- [15] M. O. Prasetio, A. Setiawan, R. D. Gunawan, and Z. Abidin, “Sistem Pengendali Air Tower Rumah Tangga Berbasis Android,” *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 20–25, Dec. 2020, doi: 10.33365/jtikom.v1i2.45.
- [16] S. Suaidah, “Teknologi Pengendali Perangkat Elektronik Menggunakan Sensor Suara,” *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 02, no. 02, 2021, [Online]. Available: <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/jtst/article/view/1341>.
- [17] B. Syah, Winarto, and I. Sofi’i, “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Pewaktu,” *J. Ilm. Tek. Pertan.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–76, 2015.
- [18] M. Seftiana, A. Najeri, H. Anggono, and A. T. Priandika, “SISTEM PENGELOLAAN

- KEBERSIHAN BERBASIS,” vol. 2, pp. 29–39, 2021.
- [19] Y. Rahmanto, A. Rifaini, S. Samsugi, and S. D. Riskiono, “SISTEM MONITORING pH AIR PADA AQUAPONIK MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO,” *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, p. 23, 2020, doi: 10.33365/jtst.v1i1.711.
- [20] Y. Rahmanto, A. Burlian, and S. Samsugi, “Sistem Kendali Otomatis Pada Akuaponik Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3,” *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2021.