

## Rancang Bangun Sistem Detektor Gas $NH_3$ Pada Peternakan Broiler Berbasis Arduino

Baso Ali<sup>1\*</sup>, Muhaimin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Informatika, Universitas Cokroaminoto Palopo

<sup>1</sup>basoali111@gmail.com, <sup>2</sup>muhaimin082188@gmail.com

### Informasi Artikel

#### Article historys:

Diterima Mei 27, 2024

Review 1 Juni 6, 2024

Review 2 Juni 12, 2024

Publish Juni 30, 2024

#### Kata Kunci:

$NH_3$ ,  
MQ-135,  
Broiler,  
Arduino

### ABSTRACT

*This research aims to create an electronic circuit to detect ammonia gas levels using the MQ-135 sensor, making it easier for farmers to detect ammonia gas levels, which can hinder the growth of broiler chickens if too high. The research was conducted at the Karang-karangan Village Broiler Chicken Farm. This type of research uses Research and Development (R&D) for the manufacture and design of ammonia gas detection equipment on farms. The application of the ammonia gas detector consists of several steps: data collection, system analysis, design, manufacture, and system testing. The problem that occurs in broiler farms is farmers' ignorance of ammonia gas levels before spraying. The research results show that the detection tool can be used well, and farmers can easily operate it. Farmers must first find out the ammonia gas levels on the farm before spraying disinfectant, and if the sensor detects levels exceeding the normal safe limit, the buzzer will sound and display the value on the LCD screen. Testing began when the chickens were 19 days old, with measurements taken in the morning, afternoon, and evening, and the highest ppm value was recorded during the day at 3.7 ppm. The ppm value increased daily, reaching a dangerous level of 25.9 ppm by day 25. The Black Box testing of the tools went smoothly, and all tools were initially tested by experts in microcontrollers. The expert assessment covered the tool's appearance and operation, and the experts provided positive feedback on the designed tool.*

#### \*Koresponden Author:

Baso Ali,  
Program Studi Informatika,  
Universitas Cokroaminoto Palopo,  
Jl. Latamcelling No. 19, Kota Palopo, Sulawesi Selatan, Indonesia.  
Email: basoali111@gmail.com



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sebagai negara dengan gugusan pulau yang memiliki cakupan luas, Indonesia selalu disebut sebagai negara agraris atau sebagai negara yang mayoritas penduduknya bergerak di bidang pertanian dan peternakan. Peternakan yang dipraktikkan oleh masyarakat Indonesia meliputi peternakan ayam, peternakan sapi dan burung puyuh. Perkembangan industri peternakan Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat. Salah satu alasan berkembangnya peternakan di Indonesia adalah lebih mudah dalam pemeliharaan, serta kebutuhan masyarakat yang tinggi dalam industri perunggasan. Industri unggas berkembang pesat, menarik banyak orang dan merupakan sumber pendapatan utama.

Peternakan ayam ras pedaging merupakan salah satu dari 4.444 peternakan unggas dengan populasi terbesar di Indonesia, dengan menyebutkan total populasi ayam pedaging di Indonesia selama tiga tahun terakhir, yaitu 4.444 pada tahun 2019, dengan populasi 3.169.805.127. Penurunan pada tahun 2020 sebesar 2.919.516.243. Industri ayam pedaging mengalami pertumbuhan yang pesat karena memiliki waktu pemeliharaan yang relatif singkat dibandingkan dengan ayam kampung dan ayam petelur. Sulawesi Selatan merupakan provinsi yang memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perkembangan industri ayam pedaging di Indonesia. Populasi ayam pedaging di Sulawesi Selatan meningkat dari 4.444 menjadi 76.337.385 pada tahun 2019, pada tahun 2020, meningkat menjadi 81.650.462 ekor. Peningkatan signifikan membuktikan bahwa Provinsi Sulawesi Selatan berkontribusi terhadap pertumbuhan populasi ayam pedaging Indonesia [1].

Untuk mendirikan tempat peternakan ayam juga harus perlu adanya suatu pertimbangan seperti letak kandang yang terlalu dekat dengan pemukiman dan harus ada persetujuan dari pihak pemerintahan setempat dan warga sekitar. Karena kotoran yang di hasilkan oleh ayam broiler mengandung Gas Amonia (NH<sub>3</sub>) [2]. Zat yang dihasilkan oleh kotoran ayam ada batasnya tingkat yang harus diperhitungkan untuk mencegah ayam sakit fatal atau koksidiosis. Coccidiosis adalah penyakit yang menyebabkan banyak persoalan dan kerugian pada peternakan ayam [3]. Untuk menghilangkan Penyebab kematian (kematian), penurunan berat badan, keterlambatan pertumbuhan, kehilangan nafsu makan, penurunan produksi daging, peningkatan biaya pemeliharaan, upah dan masalah lainnya. Potensi kerugian tersebut menghambat pertumbuhan peternakan ayam dan menurunkan produksi protein hewani. Oleh karena itu, perhatian harus diberikan pada pengendalian coccidiosis pada ayam [4].

Amonia adalah gas beracun dimana jika amonia yang meningkat di kandang unggas dapat menyebabkan keracunan, memperlambat pertumbuhan, menurunkan produktivitas dan meningkatkan kerentanan terhadap penyakit virus. Gas amonia sangat berbahaya bagi peternak, karena dapat menyebabkan penyakit pada ayam pedaging dan memperlambat pertumbuhan ayam pedaging [5]. Hasil observasi awal dan wawancara yang telah dilakukan di Desa Karang-karangan ditemukan tiga permasalahan mendasar, bau gas amonia (NH<sub>3</sub>) yang bersumber dari kotoran ayam yang begitu menyengat pada saat mendekati tempat peternakan/kandang ayam, banyaknya ayam tidak dapat bertahan sampai masa panen (mati), para peternak belum memiliki alat pendeteksi gas amonia.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka penulis dapat membuat sensor pendeteksi amonia menggunakan Arduino sehingga peternak mengetahui peningkatan amonia dan peternak dapat mengantisipasi dengan melakukan penyemprotan disinvektan secara menyeluruh. hal tersebut sangat efektif bagi peternak. Berdasarkan permasalahan di atas sehingga penulis menjadikan judul pada penelitian ini yaitu "Rancang Bangun Sistem Detektor Gas Nh<sub>3</sub> Pada Peternakan Broiler Berbasis Arduino". Sehingga memudahkan bagi peternak dalam mengetahui gas Amonia pada kandang ayam Broiler.

### 1.2. Penelitian relevan

Desain dan Pengembangan Kontrol dan Monitoring Gas Amonia di Peternakan Unggas Berbasis Arduino Mega 2560 R3. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sensor gas MQ-135 mendeteksi peningkatan konsentrasi gas amonia yang terukur hingga 30 ppm saat menggunakan

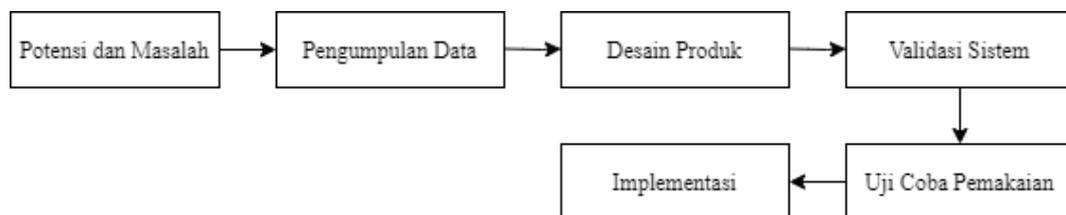
amonium hidroksida cair. Kandungan NH<sub>3</sub> akan semakin dideteksi oleh sensor jika kandungan kadar lebih tinggi di sekitar sensor [6]. Selanjutnya, Design and Build Deteksi Gas Beracun (NH<sub>3</sub>) Pada Kandang Broiler Berbasis Mikrokontroler. Sebagai hasil dari penelitian ini, desain alat secara keseluruhan diuji. Dengan menguji masing-masing sensor dan melihat hasil proses sistem dari alat ini. Dimulai dengan menguji sensor gas amonia dan sensor suhu untuk memastikan alat yang dirancang bekerja dengan baik. Gas diukur dalam bagian per juta (ppm). Tes ini mengumpankan sensor dengan NH<sub>3</sub> sebagai cairan dan membandingkan pembacaan dengan database MQ-135 untuk mendeteksi gas amonia. Ia menerima pembacaan ppm dari sensor MQ-135. Ini berarti sensor MQ-135 dikalibrasi untuk pembacaan gas amonia (NH<sub>3</sub>). Berikut adalah hasil pengujian sensor MQ-135 yang dikalibrasi dengan penambahan amonia (NH<sub>3</sub>)-urea pada sensor [7].

## 2. METODE PENELITIAN/ALGORITMA

Pada bagian ini, penulis menjelaskan bagaimana penelitian dilakukan, metode penelitian yang digunakan, prosedur penelitian (dalam bentuk algoritma, Pseudocode atau lainnya), cara memperoleh data dan pengujian data.

Metode penelitian dan pengembangan Research and Development (R&D) digunakan dalam jenis penelitian ini. Jenis penelitian ini sudah sangat berkembang, jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian yang menjembatani kesenjangan antara penulis dasar dan penulis terapan [8]. Dalam penelitian dan pengembangan, penelitian dengan dua tujuan utama, yaitu pengembangan dan pengujian untuk mencapai tujuan.

Metode pengembangan yang dipakai penulis adalah model prototype. Produk yang dibangun pada penelitian ini adalah prototype pendeteksi gas amonia untuk peternakan ayam pedaging dengan menggunakan sensor MQ-135. Menurut Borg dan Gall, terdapat 10 tahapan penelitian R&D, namun disini penulis hanya menggunakan 6 tahapan saja, yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi sistem, uji coba pemakaian, dan implementasi.



Gambar 1. Langkah Penelitian Research And Development (R&D)

### 2.1. Analisis Sistem Berjalan

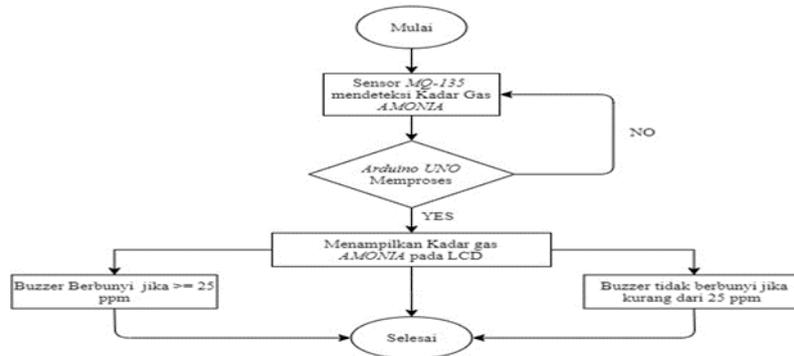
Sistem yang sedang berjalan diambil dari analisa penulis yang menyimpulkan bahwa sistem lari masuk ke kandang ayam untuk menyemprot disinfektan. Hal ini dilakukan setiap hari. Adapun rancangan sistem yang sedang berjalan dapat dilihat pada gambar:



Gambar 2. Sistem yang sedang Berjalan

## 2.2. Analisis sistem yang diusulkan

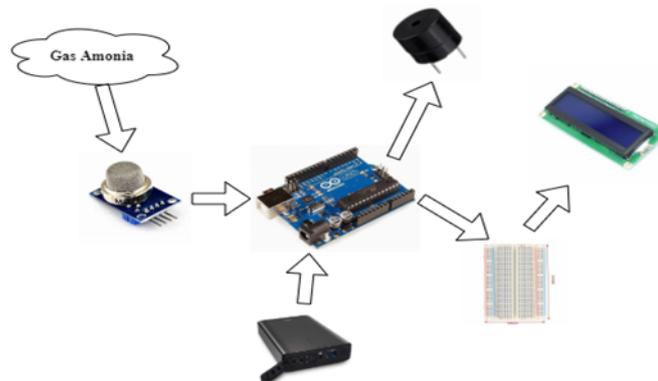
Sistem yang diusulkan oleh penulis bertujuan untuk mengubah sistem yang ada dengan menciptakan sistem yang memfasilitasi kesadaran akan isu-isu yang muncul dan memungkinkan pekerja untuk mengantisipasi masalah yang berkaitan dengan konsentrasi gas amonia. Adapun rancangan sistem yang diusulkan dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



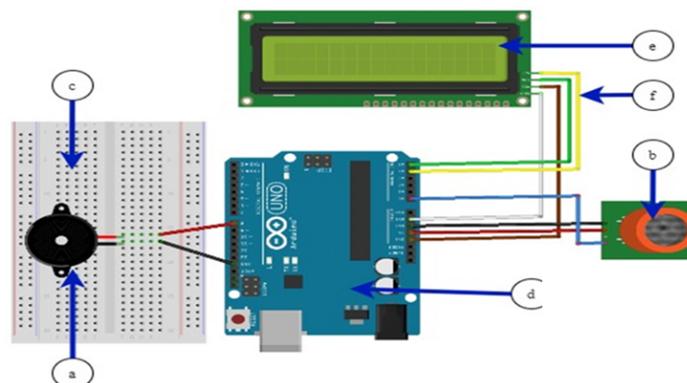
Gambar 3. Sistem yang Diusulkan

## 2.3 Desain

Arduino uno memproses data yang diterima dari input sensor yang di tampilkan pada penampil otomatis layar yaitu LCD dan buzzer akan berbunyi jika kadar gas meningkat.



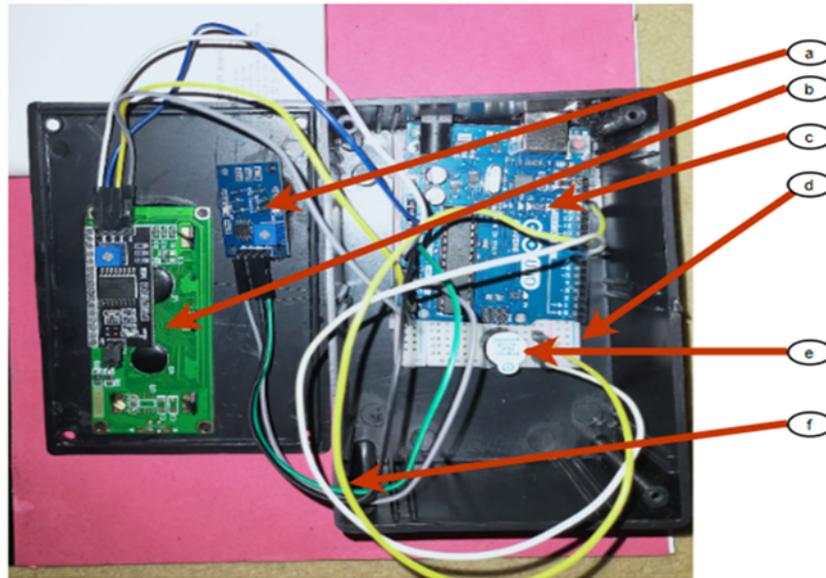
Gambar 4. Rancangan Model/Sistem



Gambar 5. Skematik Sistem

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil rancangan sistem perangkat keras



keterangan

a. Sensor MQ-135	e. Buzzer
b. LCD display I2C	f. Kabel Jumper
c. Arduino UNO	
d. Breadboard	

Gambar 6. Tampilan Desain Alat

#### 3.2. Hasil pengujian alat

Hasil dari pengujian alat sebelum diterapkan di tempat penelitian yaitu dengan uji fungsional setiap komponen alat yang digunakan sebagai keseluruhan sistem. Pengujian dilakukan dengan memberikan gas amonia pada sekitar area alat pendeteksi gas amonia..

Tabel 1. Hasil pengujian alat sebelum melakukan pegujian pada tempat penelitian

Komponen Alat	Kondisi	Proses pengujian fungsi alat	Hasil
Sensor MQ-135	Sebelum melakukan deteksi gas amonia sensor terlebih dahulu dalam keadaan panas. Sekitar 7 menit melakukan pemanasan pada sensor.	Ketika gas amonia di dekatkan pada sensor maka akan mendeteksi dengan baik dan maksimal.	Sensor medeteksi gas amonia dengan stabil.
Lcd display I2C	Lcd dalam keadaan aktif sesudah pemanasan sensor dilakukan	Lcd akan menampilkan kadar gas amonia yang sebelumnya telah di deteksi oleh sensor	Lcd menampilkan nilai dengan baik.

*Buzzer* dalam *Buzzer* akan *Buzzer* berbunyi keadaan aktif ketika dalam keadaan batas kadar gas maksimal. *amonia*.

Komponen Alat	Kondisi	Proses pengujian fungsi alat	Hasil
<i>Arduino uno</i>	<i>Arduino uno</i> dalam keadaan aktif.	<i>input analog</i> dari sensor di proses dan menghasilkan <i>input analog</i> yang telah di kirimkan	<i>Arduino</i> menerima <i>input</i> sehingga bis di proses.

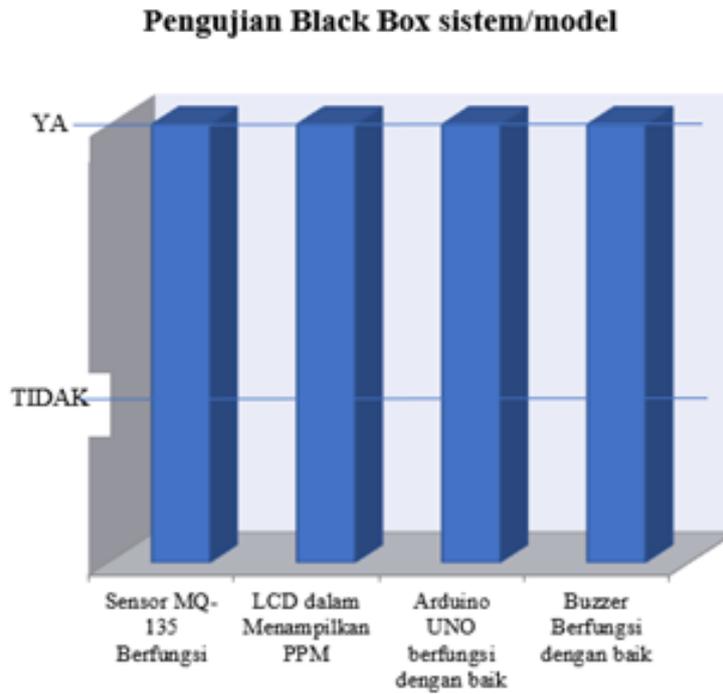
### 3.3. Hasil uji coba lapangan

Pengujian ini untuk mengetahui sensitivitas sensor MQ-135 terhadap konsentrasi gas amonia di peternakan ayam pedaging. Pada pengujian ini sensor MQ-135 sebagai input untuk mendeteksi gas amonia pada area kandang ayam broiler, kemudian di proses oleh Arduino UNO untuk membaca data, setelah itu hasil deteksi sensor akan ditampilkan ke layar LCD I2C, kemudian Buzzer akan berbunyi ketika sensor mendeteksi kadar gas amonia melebihi batas normal untuk ayam broiler.

Tabel 2. Pengujian lapangan tempat penelitian

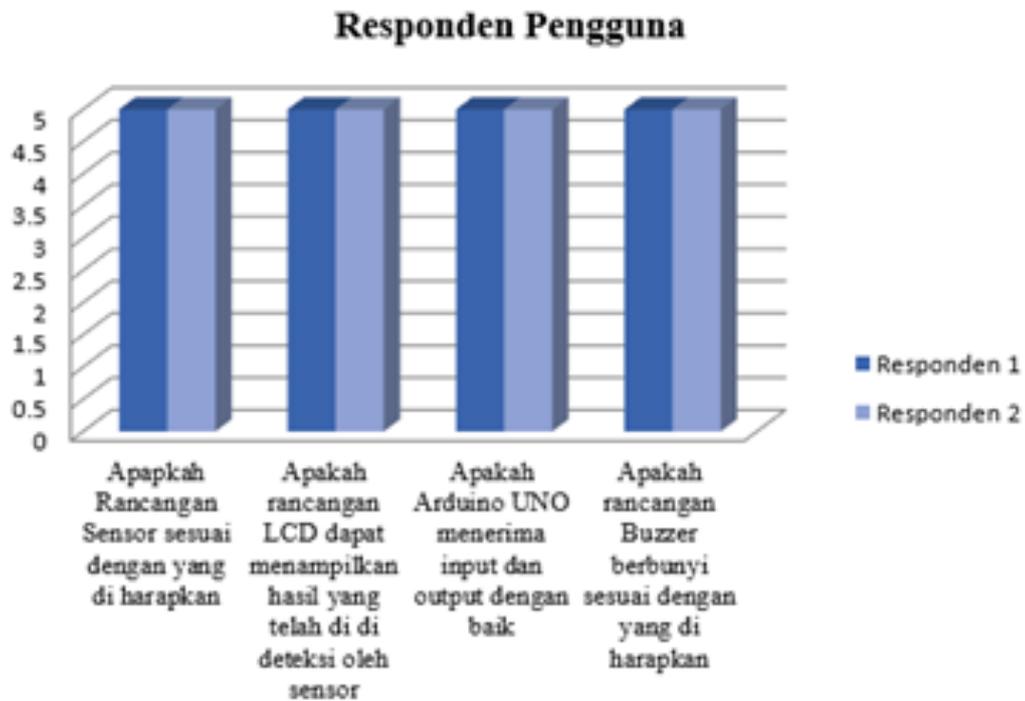
Pengujian ke (per -1 hari)	pagi	siang	malam	Sensor MQ-135	Tampilan layar LCD I2C 16X2 dan melakukan pengecekan 3x sehari			Buzzer Menyala jika $\geq 25$
					pagi	siang	malam	
Hari ke-19	6:00-8:00	12:00-13:00	18:00-19:00	Aktif	(3,4) ppm	(4,7) ppm	(4,1) ppm	Tidak menyala
Hari ke -20	12:00-13:00	12:00-13:00	18:00-19:00	Aktif	(7,4) ppm	(9,1) ppm	(8,7) ppm	Tidak menyala
Hari ke -21	12:00-13:00	12:00-13:00	18:00-19:00	Aktif	(15,0) ppm	(15,6) ppm	(14,9) ppm	Tidak menyala
Hari ke -22	12:00-13:00	12:00-13:00	18:00-19:00	Aktif	(17,4) ppm	(18,3) ppm	(18,0) ppm	Tidak menyala
Hari ke-23	12:00-13:00	12:00-13:00	18:00-19:00	Aktif	(20,8) ppm	(20,9) ppm	(19,9) ppm	Tidak menyala
Hari ke -24	12:00-13:00	12:00-13:00	18:00-19:00	Aktif	(25,0) ppm	(25,5) ppm	(25,1) ppm	menyala
Hari ke-25	12:00-13:00	12:00-13:00	18:00-19:00	Aktif	(25,8) ppm	(25,9) ppm	(25,7) ppm	menyala

### 3.4. Hasil uji black box



Gambar 7. Grafik Pengujian Black Box alat

### 3.5. Hasil respon pengguna



Gambar 8. Responden Pengguna yang di nilai validator/Pengguna

### 3.6. Pembahasan

Dalam pembahasan/ulasan penelitian tentang Rancang Bangun Pendeteksi Gas Amonia pada Peternakan Broiler Berbasis Arduino Menggunakan Sensor MQ-135. Sistem ini untuk mendeteksi kadar gas amonia pada kandang broiler, yang ditampilkan di layar lcd ketika sensor mendeteksi kadar gas amonia. Alat yang telah di buat penulis sangat bermanfaat bagi peternak broiler yang nantinya terlebih dahulu mengetahui kandungan gas amonia yang berbahaya sebelum melakukan penyemprotan disinfektan.

Berdasarkan kesimpulan pengujian Black Box yang dilakukan apakah alat berjalan atau tidak dengan semua alat mulai dari Sensor MQ-135, LCD Display, Arduino UNO dan Buzzer simpulkan bahwa ahli menjawab “ ya” dari dua pilihan. Dari berdasarkan kesimpulan penilaian kedua ahli yang telah dilakukan terhadap tampilan alat serta operasional kerja alat telah memberikan jawaban 5 yang berarti “sangat setuju”. dan beberapa indikator penilaian memberikan jawaban 4 yang berarti “setuju” dari lima pilihan. Berdasarkan kesimpulan pengujian yang di lakukan validator atau pengguna yang dilakukan terdapat fungsi pada alat,dari dua validator menjawab 5 yang berarti “ sangat setuju” dari lima pilihan.

Hasil dari penelitian ini didukung oleh penelitian Widodo dengan merancang sebuah alat yang dapat memudahkan pemantauan kadar gas amonia pada peternakan ayam menggunakan teknologi Lora yang digunakan secara lokal oleh pengguna server Raspberry Pi. Hasil penelitian ini memudahkan peternak untuk mengetahui konsentrasi gas amonia pada ayam pedaging[9]. Selain itu, penelitian ini juga didukung oleh hasil penelitian Murad dengan menghasilkan alat elektronik untuk memonitor kadar gas amonia yang digunakan pada kandang ayam telah berhasil dikembangkan [10].

### 3.7. Penulisan Kode Sumber

```
#include <Wire.h> // Library for I2C communication
#include <LiquidCrystal_I2C.h> // Library for LCD
// Initialize the LCD
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

int MQ135 = A0;
int buzzer = 8;
int sensorValue= 0;
float sensorVoltage= 0;

int sensorPin = A0;
float ppm = 0;

void setup() {
  // Initialize the LCD
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  pinMode(buzzer, OUTPUT);

  // Start serial communication
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  int gas = analogRead(MQ135); // Baca nilai sensor MQ135
  sensorValue = analogRead(sensorPin); // Membaca nilai
  sensor
  sensorVoltage = sensorValue * (5.0 / 1023.0); //
  Menghitung tegangan pada sensor
  ppm = (sensorVoltage - 0.4) * 100 / 0.6; // Menghitung ppm
  gas
  ppm = ppm - 0; // Mengkalibrasi nilai ppm agar dimulai
  dari 0
  Serial.print("PPM:");
  Serial.println(ppm);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("kadar amonia:");
  lcd.print(ppm);

  if (ppm >= 25) { // Jika gas ammonia terdeteksi
    digitalWrite(buzzer, HIGH); // Bunyikan buzzer
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Bahaya!"); // Tampilkan pesan di LCD
  } else {
    digitalWrite(buzzer, LOW); // Matikan buzzer
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Aman"); // Tampilkan pesan di LCD
  }
  // tunggu detik dalam pembacaan selanjutnya
  delay(1000);
```

Kode Sumber 1. Penyajian dan penulisan source code

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh penulis dan diuraikan pada bab-bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa: (1) Sistem alat yang di rancang untuk menghasilkan sebuah alat dalam mendeteksi gas amonia dalam mempermudah peternak dalam mengetahui kadar kandungan gas amonia sebelum melakukan penyemprotan dengan disinfektan. (2) Sistem dibuat/ dibangun dengan beberapa komponen alat seperti sensor MQ-135, Arduino uno, LCD Display I2C, Buzzer, breadboard dan sudah melakukan pengujian black box dan penilaian ahli. Hasil dalam melakukan pengujian yang di mulai pada umur 19 hari dengan pengujian pagi,siang dan malam dan nilai ppm paling tinggi pada siang hari dengan ppm 3,7 ppm dan setiap hari peningkatan nilai ppm meningkat, pada umur 25 hari nilai ppm sudah berbahaya bagi ayam broiler dengan nilai 25,9 ppm. Bahasa pemograman yang digunakan dalam membuat source code menggunakan bahasa Arduino yaitu bahasa C dengan software Arduino IDE. Dari hasil yang telah dibuat menunjukkan sensor dapat mendeteksi gas amonia pada peternakan broiler.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik 2021. Populasi Ayam Ras Pedaging Menurut Provinsi Tahun 2009-2021. Jakarta Pusat : Badan Pusat Statistika.
- [2] Maulana, Y., Mauludin, Y., & Gunadhi, E. (2014). Analisis usaha peternakan ayam ras pedaging (broiler) dengan pola kemitraan (studi kasus di peternakan Bu Lilis Rancamidin, Cibodas). *Jurnal Kalibrasi*, 12(1).
- [3] Kustiantari, N. L. D., Dwinata, I. M., Adi, A. A. A. M., Suarjana, I. G. K., & Mahardika, I. G. N. K. (2024). *Thyplitis Haemorrhagica Et Necrotican In The Incidence Of Coccidiosis In Broiler Chickens Aged 32 Days*. *Veterinary Science and Medicine Journal*, 332-341.
- [4] Raharjo & Jamal. (2020). Rancang Bangun Pengendali Dan Pengawasan Gas Amonia Pada Peternakan Ayam Berbasis Arduino Mega 2560 R3. *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, 1(2).
- [5] Ashari, I. A., Widodo, A. P., & Suryono, S. (2019, October). The Monitoring System for Ammonia Gas (NH<sub>3</sub>) Hazard Detection in the Livestock Environment uses Inverse Distance Weight Method. In 2019 Fourth International Conference on Informatics and Computing (ICIC) (pp. 1-6)
- [6] Sofiana. (2021). Rancang Bangun Deteksi Gas Beracun (NH<sub>3</sub>) Pada Kandang Ayam Broiler Berbasis Mikrokontroler. *SinarFe7*, 4(1), 493-496.
- [7] Jamal & Raharjo. (2019, November). Sistem Monitoring Gas Amonia Pada Peternakan Ayam Berbasis Arduino Mega 2560 R3. In *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya* (Vol. 1, pp. 1-6).
- [8] Sumarni, S. (2019). Model penelitian dan pengembangan (R&D) lima tahap (MANTAP).
- [9] Widodo, A. W., Fatkhurrozi, B., & Nugrahini, Y. L. R. E. (2023). Rancang Bangun Wireless Sensor Network sebagai Sistem Monitoring Kadar Gas Amonia pada Perternakan Ayam Berbasis Lora. *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(2), 887-898.
- [10] Murad, Almasir & Harahap (2022). Pendeteksi Gas Amonia untuk Pembesaran Anak Ayam pada Box Kandang Menggunakan MQ-135. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, 3(1), 120-130.