

SISTEM MONITORING GAS AMONIA PADA KANDANG AYAM BERBASIS EMBEDDED SYSTEM

Heruzulkifli Rowa¹, Syaddam²

¹Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Megarezky Makassar
Jl. Antang Raya. Kota Makassar. Sulawesi Selatan

²Sistem Informasi, Politeknik Bisnis Kaltara
Jl. Gajah Mada, Kota Tarakan, Kalimantan Utara

Abstrak

Potensi produksi ayam Indonesia bagus, namun emisi ammonia di kandang berdampak pada kesejahteraan ayam dan manusia. Penelitian ini mengusulkan inovasi dengan sensor MQ-4 untuk deteksi ammonia yang akurat. Tujuan: kembangkan sistem pemantauan gas amonia di kandang ayam dengan ESP32. Tahapan melibatkan identifikasi masalah, perancangan, dan pengujian. Alat yang digunakan: ESP32, sensor MQ-4, LCD, dan motor servo. Pemaparan membahas keamanan di kandang, bahaya gas amonia, dan kebutuhan monitoring. Proses melibatkan fungsi sensor MQ-4, LCD, dan motor servo. Program C mengoperasikan mikrokontroler, source code krusial. Prototipe melibatkan komponen utama: sensor MQ-4, ESP32, LCD, dan Motor Servo. Rangkaian prototipe divisualisasikan melalui Fritzing, kode program mengatur respons deteksi gas amonia. Implementasi bertujuan memberikan peringatan dan merespons kondisi kandang agar aman. Hasil menunjukkan prototipe detektor ammonia dengan sensor MQ-4 berhasil, layak direalisasikan untuk meningkatkan kesejahteraan ayam di peternakan.

Kata kunci: Ayam, Gas ammonia, Sensor MQ-4, Sistem Pemantauan, Mikrokontroler ESP32.

Abstract

The potential for chicken production in Indonesia is promising, yet ammonia emissions in the coop impact the well-being of both chickens and humans. This research proposes an innovation using the MQ-4 sensor for accurate ammonia detection. Objective: Develop an ammonia gas monitoring system in the chicken coop with ESP32. The stages involve problem identification, design, and testing. Tools used: ESP32, MQ-4 sensor, LCD, and servo motor. The discussion addresses coop safety, the danger of ammonia gas, and the need for monitoring. The process includes the function of the MQ-4 sensor, LCD, and servo motor. The C program operates the microcontroller, with the source code being crucial. The prototype involves key components: MQ-4 sensor, ESP32, LCD, and servo motor. The prototype circuit is visualized using Fritzing, and the program code regulates the response to ammonia gas detection. The implementation aims to provide warnings and respond to coop conditions for safety. Results indicate the success of the ammonia detector prototype with the MQ-4 sensor, deemed feasible for enhancing the well-being of chickens on the farm.

Keywords: Chicken, Ammonia Gas, MQ-4 Sensor, Monitoring System, ESP32 Microcontroller



1. PENDAHULUAN

Potensi produksi ayam di Indonesia sangatlah bagus, karena ketersediaannya yang meluas, harga yang terjangkau, dan status halal yang terjamin[1]. Namun, perlu diperhatikan bahwa emisi ammonia di lingkungan memiliki dampak serius pada kesejahteraan ayam pedaging dan juga berpotensi mempengaruhi kesehatan manusia[2]. Adanya gas berbahaya di dalam kandang dapat mengakibatkan penurunan kinerja dan produktivitas ayam, seperti terhambatnya laju pertumbuhan dan meningkatnya risiko munculnya berbagai penyakit pada ayam[3]. Kandang yang memiliki bau menyengat sering kali disebabkan oleh tingginya konsentrasi gas amonia. Oleh karena itu, untuk menjaga produktivitas ayam, peternak harus menjaga kadar amonia sekecil mungkin[4].

Untuk mengatasi permasalahan terkait gas amonia pada kandang ayam telah banyak penelitian yang membuat inovasi. Inovasi pertama yaitu Diperlukan suatu sistem yang mampu memantau kadar gas amonia menggunakan sensor gas amonia, yang kemudian dikombinasikan dengan sensor DHT11 untuk memantau suhu. Selain itu, diperlukan sebuah program aplikasi desktop yang bertugas mengambil data dari sensor gas amonia, dan menampilkan data dalam bentuk laporan yang mencakup nilai kadar gas amonia beserta waktu deteksinya[5]. Inovasi kedua yaitu Untuk mendeteksi gas amonia (NH₃), salah satu opsi adalah menggunakan sensor Gas MQ-4, seperti yang telah dijelaskan dalam penelitian dengan judul 'Pemanfaatan Sensor Gas MQ135 untuk Mendeteksi Gas Amonia (NH₃) dalam Kotoran Ayam dengan Basis Arduino Uno[6]. Kontrol otomatis diaktifkan ketika sensor mendeteksi tingkat gas amonia yang telah mencapai ambang batas keamanan bagi manusia di dalam peternakan[7]. Dengan mendeteksi gas amonia menggunakan sensor MQ-4, permasalahan dapat diatasi sehingga sistem dapat terkontrol dengan lebih efisien dan sesuai dengan kondisi sebenarnya[8].

Dapat disimpulkan bahwa perbedaan antara alat yang akan dibuat dengan penelitian sebelumnya yaitu menggunakan sensor MQ-4 yang sensitive terhadap ammonia untuk deteksi yang lebih akurat dan cepat, sehingga data yang peternak dapatkan ialah data yang akurat.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian mengenai sistem pemantauan gas amonia ini, beberapa langkah ditempuh untuk mengembangkan sistem pemantauan gas amonia dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32. Pada gambar 1 dibawah merupakan tahap perancangan.

Gambar 1 Metode Penelitian

Pada gambar 1 dijelaskan bahwa tahapan yang harus dilakukan yaitu:

- a. Identifikasi masalah, yang dimana nantinya kadar gas amonia akan ditampilkan melalui LCD agar dapat dimonitoring.
- b. Perancangan sistem, kemudian merancang sebuah sistem alat monitoring gas amonia yang dimana nantinya dapat membantu mengontrol kadar gas amonia.
- c. Pengujian sistem, yang terakhir adalah pengujian sistem yang dimana jika sistem tidak bekerja maka akan dilakukan perancangan sistem ulang, namun jika sistem sudah bekerja maka sistem siap di implementasikan.

Dalam pengembangan sistem ini, beberapa alat dan bahan diperlukan. Berikut adalah daftar alat dan bahan yang diperlukan:

Gambar 2 Microcontroller Esp32

Pada Gambar 2. ESP32 adalah sebuah mikrokontroller yang serbaguna dan mudah digunakan. Mikrokontroller ini dapat menggunakan WiFi, memungkinkan perangkat untuk terhubung ke internet dan berkomunikasi dengan perangkat lainnya.

Gambar 3 Sensor MQ-4

Pada Gambar 3. Sensor MQ-4 adalah sensor gas yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas metana (CH_4) dalam lingkungan.

Gambar 4 Liquid Crystal Display

Pada Gambar 4. Liquid Crystal Display atau lebih dikenal sebagai LCD, adalah tampilan elektronik yang menggunakan cairan kristal untuk menampilkan teks dan gambar.

Gambar 5 Motor Servo

Pada Gambar 5. Motor servo di kandang ayam digunakan untuk menggerakkan mekanisme yang membuka dan menutup jendela secara otomatis.

2.1. Pemaparan Pembahasan

Ketika membicarakan tentang keamanan di kandang ayam, kita sering kali tidak mempertimbangkan potensi bahaya gas amonia. Gas amonia dapat menjadi masalah serius dalam kesejahteraan ayam dan dapat berdampak negatif pada produktivitas peternakan. Oleh karena itu, perlu adanya sistem monitoring gas amonia di kandang ayam untuk mengidentifikasi dan mengatasi potensi risiko kebocoran gas amonia yang dapat mengganggu kondisi lingkungan kandang ayam.

2.2. Perancangan Prosedur

Sensor MQ-4 berfungsi sebagai sistem deteksi gas amonia yang akan ditempatkan di dalam kandang. Apabila sensor mendeteksi kelebihan gas amonia, informasi akan disampaikan melalui perangkat terhubung, seperti LCD 16 x 2 yang akan menampilkan pesan peringatan tentang tingginya konsentrasi gas amonia. Bersamaan dengan itu, servo akan berputar untuk membuka jendela sebagai respons terhadap deteksi gas amonia berlebih.

2.3. Perancangan Program Sistem

Penyusunan program untuk alat pendeteksi gas amonia menggunakan bahasa pemrograman C. Tujuannya adalah untuk mengoperasikan sistem agar sesuai dengan source code yang dimasukkan ke dalam mikrokontroler. Tanpa program, sistem tidak dapat berjalan karena source code program tersebut memiliki peranan penting dalam perancangan prototipe yang sedang dibuat. Pembuatan program didasarkan pada flowchart yang tergambar pada gambar 2.

Gambar 6 Flowchart Cara Kerja Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN (Bold, 12pt)

Prototipe monitoring gas amonia membutuhkan beberapa komponen yang digunakan sebagai alat untuk memonitoring kadar gas amonia di kandang ayam. Alat dan bahan yang dibutuhkan meliputi sensor MQ-4, Esp32, Jumper, LCD 16 x 2, Bearboard, dan Motor servo. Perancangan harus sangat diperhatikan agar tidak terjadi kesalahan saat diuji.

Rangkaian divisualisasikan melalui Fritzing. Fritzing adalah platform perangkat lunak untuk merancang dan mensimulasikan rangkaian elektronika dengan antarmuka yang ramah pengguna. Sehingga pada penelitian ini, rangkaian yang dirancang seperti gambar 6.

Gambar 6 Skematik rangkaian

Gambar di atas menunjukkan skematik rangkaian untuk memonitor gas amonia di kandang ayam. Berbagai komponen yang saling terhubung digunakan untuk menghasilkan peringatan ketika terdeteksi konsentrasi gas amonia yang berlebihan di lingkungan kandang ayam.

Gambar 7 Kode Program

Pada gambar 7 di atas, terdapat kode program yang digunakan dalam rangkaian tersebut. Source code menggunakan bahasa C, di mana program menentukan bahwa jika tekanan gas amonia terdeteksi mencapai 2500, servo akan berputar untuk membuka jendela. Sebaliknya, jika tekanan gas amonia kurang dari 2500, motor servo akan berputar untuk menutup jendela. Hasil prototipenya tampak pada gambar 8, dan hasil pengujian disajikan dalam tabel 1.

Gambar 8 Hasil Prototipe Monitoring Gas Ammonia

Tabel 1 Hasil Pengujian

Gas Ammonia	Status
< 2500	Jendela Tertutup
> 2500	Jendela Terbuka

4. SIMPULAN

Dari hasil perancangan, dapat dinyatakan bahwa prototipe detektor konsentrasi gas ammonia yang berlebihan dengan menggunakan sensor MQ-4 untuk kandang ayam telah berhasil. Sistem ini menunjukkan respons tinggi terhadap deteksi gas amonia, membuatnya sesuai untuk diterapkan di lingkungan kandang ayam. Secara keseluruhan, kinerja prototipe ini terbukti efisien dan layak direalisasikan melalui pembuatan perangkat pemantauan gas amonia guna meningkatkan kondisi kesejahteraan ayam di peternakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Admin, "Probiotik untuk Mengatasi Emisi Amonia Ayam," May 10, 2022. Accessed: Nov. 02, 2023. [Online]. Available: cvpradiptaparamita.com
- [2] D. Bacillus Cereus, R. M. Ikhwan, I. Rukmi, and S. Pujiyanto, "PENURUNAN KADAR AMONIA FESES AYAM PEDAGING MENGGUNAKAN PREBIOTIK BUNGKIL

- INTI SAWIT DENGAN INOKULUM BAKTERI *Lactobacillus acidophilus*,
Lactobacillus bulgaricus,” *J. Biol.*, vol. 5, no. 3, pp. 1–6, 2016.
- [3] A. Erfina, “SISTEM INFORMASI MONITORING KADAR GAS BERBAHAYA PADA PETERNAKAN AYAM MENGGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS IoT (Internet of Thing),” 2021.
- [4] P. FEEDMILL, “Strategi Pengendalian Amonia Kandang Ayam,” 03 AGUSTUS 2022. Accessed: Nov. 02, 2023. [Online]. Available: podomorofeedmill.com
- [5] A. S. Raharjo and Z. Jamal, “Rancang Bangun Pengendali Dan Pengawasan Gas Amonia Pada Peternakan Ayam Berbasis Arduino Mega 2560 R3,” *J. Ris. Rekayasa Elektro*, vol. 1, no. 2, pp. 71–78, 2020, doi: 10.30595/jrre.v1i2.5436.
- [6] R. Z. Amani, R. Maulana, and D. Syauqy, “Sistem Pendeteksi Dehidrasi Berdasarkan Warna dan Kadar Amonia pada Urin Berbasis Sensor,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 5, pp. 436–444, 2017.
- [7] S. Syahminan, “Sensor Deteksi Gas Amonia Pada Kandang Ayam Pedaging Dengan Atemega32 Menggunakan MQ-135,” *J. Link*, vol. 27, no. 1, pp. 34–38, 2018.
- [8] R. Handika, Syfarudin, and Supriono, “RANCANG BANGUN PENDETEKSI GAS AMONIA MENGGUNAKAN SENSOR MQ-135 PADA KANDANG TERNAK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT),” *JEITECH – J. Electr. Eng. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 27, pp. 28–36, 2023.