

Sistem Monitoring Gas Amonia dan Kadar Bersih Udara Pada Kandang Sapi Perah Dengan Menggunakan Protokol Komunikasi MQTT Dan Algoritma Rule Based System

Muhammad Gofur^{*1}, Diah Risqiwati², Vinna Rahmayanti Setyaning Nastiti³

^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Malang

gofurmhmd19@gmail.com^{*1}, risqiwati@umm.ac.id², vinna.nastiti@gmail.com³

Abstrak

Peternakan sapi merupakan faktor yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan manusia akan pangan, dalam peternakan sapi perah banyak sekali manfaat dan keuntungan yang didapatkan seperti susu dan daging. Salah satu contoh yang membahayakan bagi sapi dan peternak adalah menyebarnya paparan gas amonia bagi lingkungan area kandang sapi perah dan rumah peternak. Gas amonia sendiri dihasilkan dari kotoran sapi yang terlalu lama mengendap dalam sebuah ruangan, jika kotoran sapi tidak cepat untuk dibersihkan maka efek yang ditimbulkan dapat mencemari lingkungan dan berdampak timbulnya penyakit yang bisa menyerang manusia dan sapi perah. Dengan adanya kemajuan teknologi dibuat lah sebuah model pemantauan gas amonia, gas monoksida dan suhu kelembaban dengan menggunakan perangkat Arduino Uno, sensor MQ-7, sensor MQ-135 dan DHT11 pada area kandang sapi perah dengan menggunakan MQTT dan algoritma rule based system. Alat ini juga mempunyai aksi buzzer dan blower, fungsi buzzer sendiri sebagai peringatan jika kondisi area kandang sudah terpapar oleh gas amonia dan monoksida maka buzzer akan berbunyi. Sedangkan blower gunanya sebagai penetralisir udara agar gas yang berbahaya tidak sampai memasuki ruangan rumah peternak dan menstabilkan suhu kelembaban area kandang sapi perah. Hasil pengujian rssi menunjukkan bahwa jarak berpengaruh dalam pengiriman data semakin jauh jarak akan mempengaruhi sinyal dan delay waktu akan terjadi dalam pengiriman data.

Kata Kunci: Pencemaran Udara, MQTT, WSN, Rule Based System

Abstract

Cattle farming is a very important factor in meeting human needs for food, in dairy farming there are many benefits and benefits such as milk and meat. One dangerous example for cattle and breeders is the widespread exposure of ammonia gas to the environment of dairy cages and farmer homes. Ammonia gas itself is produced from cow dung that settles too long in a room, if cow dung is not fast to be cleaned then the effects can pollute the environment and have an impact on diseases that can attack humans and dairy cows. With the advancement of technology, a monitoring model of ammonia, gas monoxide and temperature of humidity was made using Arduino Uno devices, MQ-7 sensors, MQ-135 and DHT11 sensors in the dairy cow enclosure area using MQTT and rule based system algorithms. This tool also has buzzer and blower action, the buzzer function itself as a warning if the condition of the enclosure area has been exposed to ammonia and monoxide gas then the buzzer will sound. While the blower is used as an air neutralizer so that harmful gases do not enter the farmer's room and stabilize the humidity temperature of the dairy cow enclosure area. The RSSI test results indicate that the distance influencing the data transmission the further the distance will affect the signal and the delay in time will occur in the data transmission.

Keywords: AirPollution, MQTT, WSN, RuleBasedSystem

1. Pendahuluan

Peternakan merupakan salah satu sektor yang penting dalam memenuhi kebutuhan manusia akan pangan, tidak terkecuali pada usaha sapi perah. Peternakan sapi membantu dalam memenuhi kebutuhan akan daging dan susu [1]. Konsumsi akan susu dari tahun ke tahun terus meningkat. Peningkatan ini sejalan dengan makin meningkatnya tingkat ekonomi dan kesadaran akan kebutuhan makanan bergizi. Tetapi peningkatan permintaan masih banyak menemui kendala produksi dikarenakan kendala yang dihadapi peternak [2].

Hal yang harus diperhatikan dalam peternakan sapi perah adalah faktor lingkungan. Adapun masalah lain yang dihadapi adalah kebersihan dari kandang sapi itu sendiri karena jika kandang sapi tidak diperhatikan maka udara yang dihasilkan oleh bau kotoran sapi yang mengeluarkan gas amonia (NH_3) dapat tercampur oleh udara sekitar yang itu sangat berbahaya bagi kesehatan [3].

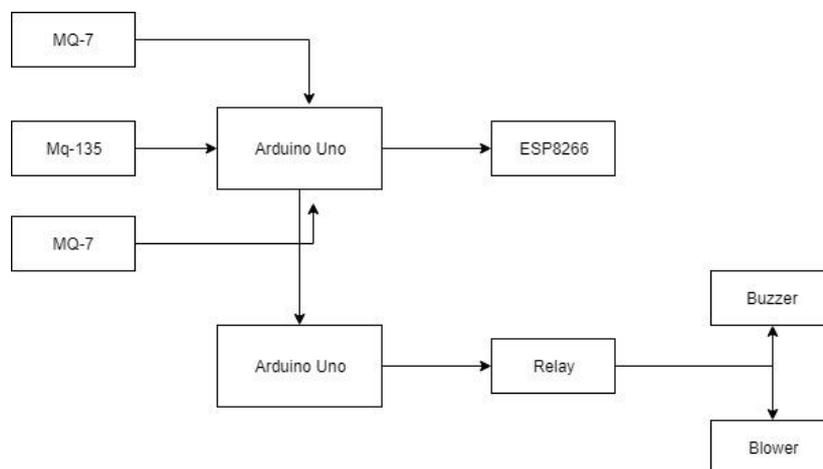
Dalam permasalahan diatas untuk mengatasi terjadinya pencemaran udara yang di hasilkan dari kotoran sapi dibutuhkan alat pembuatan model untuk menentukan dan mengontrol secara otomatis gas amonia, suhu dan kelembaban [4]. Untuk mengukur emisi gas amonia, dan kadar bersih udara nantinya akan menggunakan mikrokontroler Arduino UNO, sensor MQ-135, sensor MQ-7, sensor DHT11 pada kandang sapi perah. Alat ini akan memudahkan peternak sapi perah untuk monitoring gas amonia, suhu dan kadar bersih udara di lingkungan sekitar kandang[5]. Alat ini menggunakan blower untuk menghalangi agar gas amonia yang dihasilkan dari kotoran sapi tidak sampai memasuki lingkungan rumah dan buzzer otomatis agar peternak tau stabil atau tidak kadar bersih udara yang ada pada kandang sapi perah. Dalam menentukan parameter nilai sensor algoritma rules based system juga digunakan sebagai pembacaan nilai suhu, kelembaban dan kadar gas amonia dan kadar bersih udara untuk mengetahui status bahaya paparan dari gas amonia (NH_3) dan gas monoksida (CO)[6].

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang dilakukan penelitian tugas akhir ini. dimulai dari tahap identifikasi masalah dengan melakukan studi pustaka untuk mencari dasar teori yang akan digunakan selama penelitian dan mencari tau informasi proses yang akan digunakan selama penelitian, kemudia melakukan tahap pengumpulan data dengan melakukan pengumpulan data-data dalam peternakan kandang sapi perah yang diperlukan untuk penelitian, setelah itu melakukan tahap perancangan sistem kontrol yang dapat digunakan untuk memonitor dan mengontrol keadaan peternakan kandang sapi perah memudahkan peternak melakukan monitoring, selanjutnya melakukan tahap analisis sistem, dan tahap penyusun laporan.

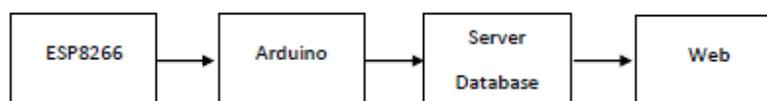
2.1 Perancangan Alat

2.1.1 Perancangan Alat Sensor Node



Gambar 1. Rancangan alat sensor node

2.1.2 Perancangan Alat Sink/Server



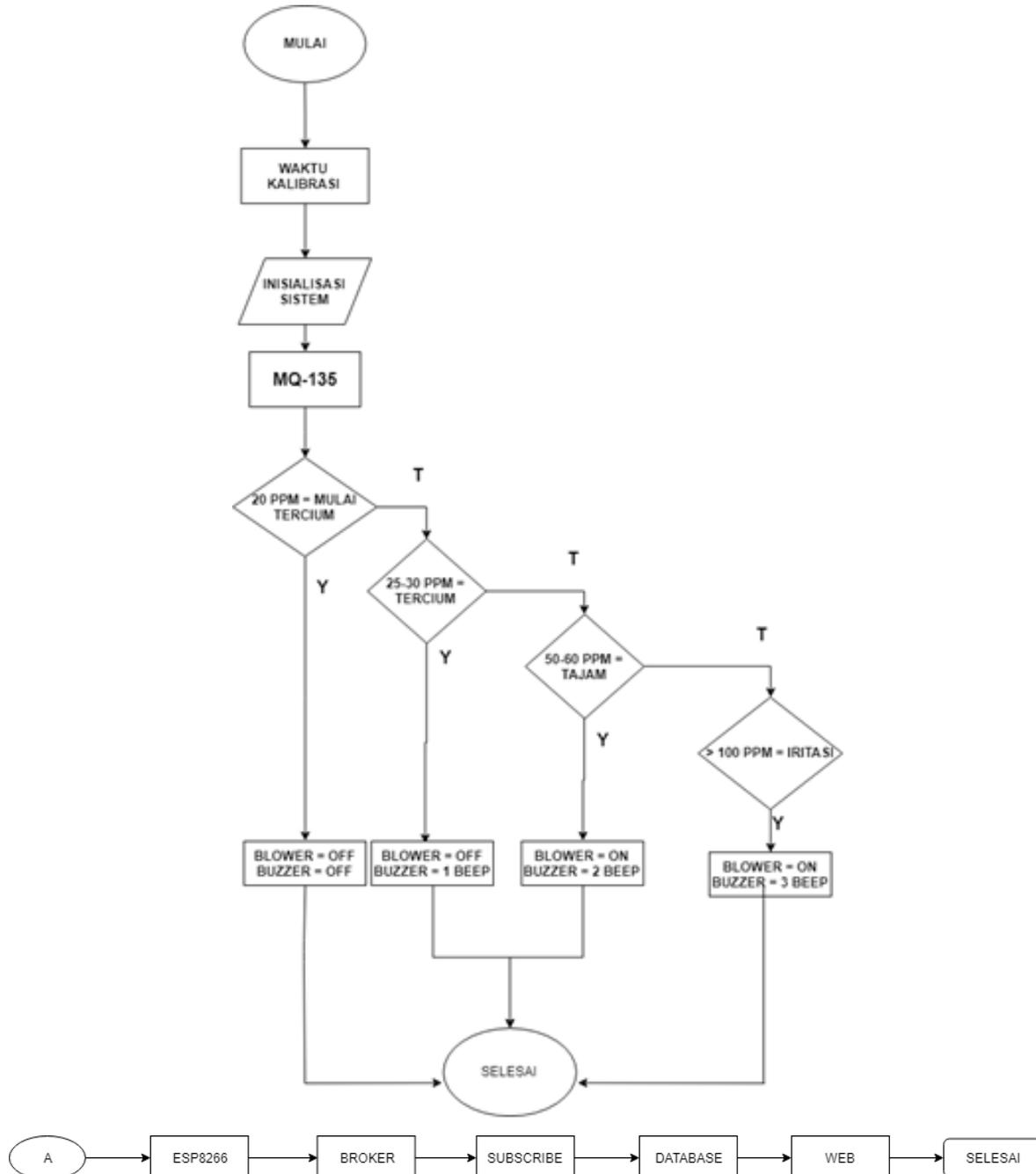
Gambar 2. Rancangan alat sink/sever

Penjelasan rancangan alat pada *sink/server node*:

- Data hasil *sensing* dikirm oleh *ESP8266* yang langsung terhubung dengan *Arduino* yang terkoneksi dengan internet.
- Data selanjutnya disimpan ke *database*
- Data hasil *sensing* langsung ditampilkan pada *website*.

2.2 Flowchart Alur Kerja Sistem

2.2.1 Flowchart Sensor Gas Amonia (NH₃) MQ-135

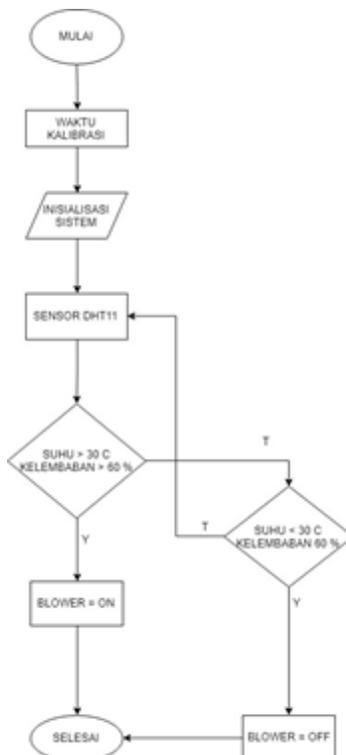


Gambar 3. Flowchart Sensor Gas amonia (NH₃) MQ-135

2.2.2 Flowchart Sensor Suhu, Kelembaban DHT11 dan MQ-7 Kadar Bersih Udara

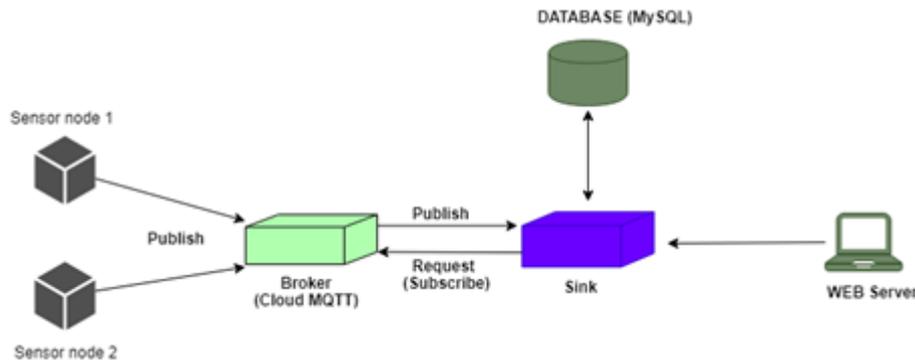


Gambar 4. Flowchart Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11



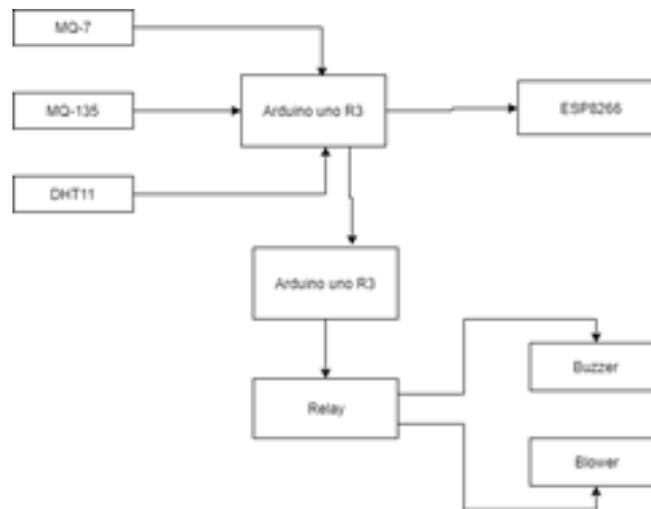
Gambar 5. Flowchart Sensor Gas MQ-7

2.2.3 Alur Kerja Sistem Komunikasi MQTT



Gambar 6. Alur komunikasi data MQTT

2.3 Hasil Penelitian dan Pembahasan



Gambar 7. Rangkaian Alat Monitoring Gas Amonia dan Kadar Bersih Udara

2.3.1 Pengujian Algoritma Rule Based System

Proses pengujian Gambar 8, untuk melihat bagaimana proses sebuah aksi apakah sudah sesuai dengan algoritma *rule based system* yang sudah ditentukan ke dalam sistem.

```

Suhu : 31
Kelembapan : 72
Kipas ON
Buzzer OFF

Suhu : 31
Kelembapan : 72
Kipas ON
Buzzer OFF

Suhu : 31
Kelembapan : 72
Kipas ON
Buzzer OFF

Suhu : 31
Kelembapan : 72
Kipas ON
Buzzer OFF
    
```

Gambar 8. Hasil sensing sensor DHT11 dengan rule based system

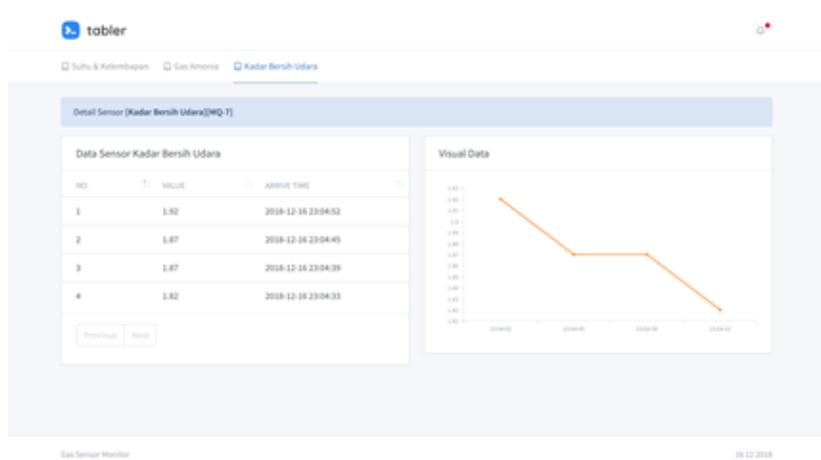
2.3.3 Pengujian RSSI

Proses pengujian sendiri dilakukan dengan 6 kali proses dimana jarak yang dimulai dari 0 m sampai dengan 1-6 m Pada pengujian digunakan *arduino* yang terhubung dengan *ESP8266* dan tersambung dengan *AP*. *AP* sendiri digunakan menggunakan *tethering HP* sebagai penyedia *wifi* dengan *SSID "Redmi"* pengukuran menggunakan *software inSSIDer 4.4.0.6*

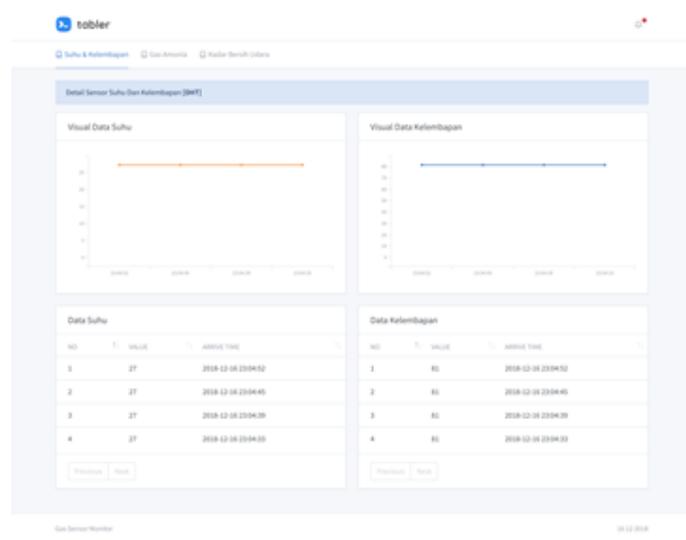
Tabel 1. Hasil pengujian RSSI

Jarak	Waktu	Selisih Waktu Pengiriman	Data Terkirim	Kuat Sinyal	Paket Loss	
Tanpa Jarak 0 m	19:02:22	5 sec	✓	-47 dBm	0%	
	19:02:27		✓			
	19:02:32		✓			
	19:02:37		✓			
	19:02:42		✓			
1 m	19:04:31	5 sec	✓	-50 dBm	0%	
	19:04:36		✓			
	19:04:41		✓			
	19:04:46		✓			
	19:04:51		✓			
2 m	19:05:54	5 sec	✓	-55 dBm	0%	
	19:05:59		✓			
	19:05:04		✓			
	19:05:09		✓			
	19:05:14		✓			
3 m	19:07:01	5 sec	✓	-58 dBm	0%	
	19:07:06		✓			
	19:07:11		✓			
	19:07:16		✓			
	19:07:21		✓			
4 m	19:08:12	6 sec	✓	-62 dBm	0%	
	19:08:17		✓			
	19:08:22		✓			
	19:08:28		7 sec			✓
	19:08:35		7 sec			✓
5 m	19:09:29	5 sec	✓	-64 dBm	0%	
	19:09:34		✓			
	19:09:40		6 sec			✓
	19:09:46		6 sec			✓
	19:09:53		7 sec			✓
6 m	19:10:38	6 sec	✓	-67 dBm	0%	
	19:10:43		✓			
	19:10:49		7 sec			✓
	19:10:56		7 sec			✓
	19:10:03		6 sec			✓

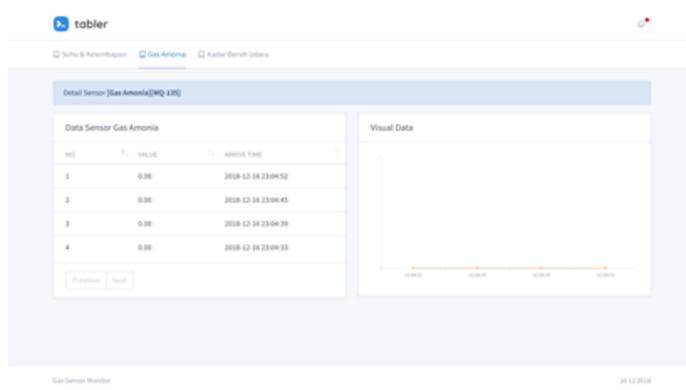
3. Tampilan Web



Gambar 13. Tampilan data output pada web (Kadar bersih udara)



Gambar 14. Tampilan data output pada web (Suhu dan Kelembaban)



Gambar 15. Tampilan data output pada web (Gas Amonia)

4. Kesimpulan

Dalam perancangan alat dan sistem kontrol dalam proses pengujian tidak ada yang gagal, alat dan sistem kontrol semua berjalan dengan baik. Dalam proses pengujian protokol *mqtt cloud* yang dilakukan dimana sensor *node* mengirimkan data dan diterima oleh *broker* dan *broker* kemudian mengirimkan data kepada sink, selanjutnya sink mengirimkan data dan disimpan ke dalam database, dalam proses pengujian tidak ada kendala dan semua berjalan sesuai dengan baik. Dalam hasil proses implementasi algoritma *rule based system*, dimana semua aksi *buzzer* maupun *blower* sudah sesuai dengan aturan yang dibuat sehingga aksi dapat berjalan sesuai dengan perintah. Hasil pengujian *rss* didapatkan bagaimana jarak sangat berpengaruh dalam pengiriman data dimana jarak yang semakin jauh akan menghambat waktu pengiriman, dalam pengujian *rss* jarak yang berpengaruh dimulai dari jarak 4m dan semakin jauh jarak akan terjadi *delay* pada pengiriman data.

Saran penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan Raspberry Pi sehingga kinerja sistem dan perangkat bisa lebih baik lagi. Sensor bisa dikembangkan lagi dan menggunakan sensor yang mempunyai tingkat kepekaan yang lebih baik lagi. Koneksi internet sebaiknya stabil sehingga tidak mempengaruhi pengiriman data.

Referensi

- [1] R. Latief, E. Sutrisno, and M. Hadiwidodo, "Pengaruh Jumlah Kotoran Sapi Terhadap Konsentrasi Gas Amonia (NH₃) Di Dalam Rumah," 2014.
- [2] A. Pasaribu and F. dan N. Idris., "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Susu Sapi Perah Di Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara," *Ilmu Ilmu Peternak.*, vol. 18, no. 1, p. 8, 2015.

- [3] Syahminan, "Sensor Deteksi Gas Amonia Pada Kandang Ayam Pedaging Dengan Atemega32 Menggunakan Mq-135," vol. 27, no. 1, pp. 34–38, 2018.
- [4] M. H. Arrosyid, A. Tjahjono, and E. Sunarno, "Implementasi Wireless Sensor Network Untuk Monitoring Parameter Energi Listrik Sebagai Peningkatan Layanan Bagi Penyedia Energi Listrik," *J. PENS*, 2012.
- [5] S. J. Sokop, D. J. Mamahit, and S. R. U. . Sompie, "Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *E-Journal Tek. Elektro dan Komput. vol.5 no.3 (2 016)*, ISSN 2301-8402, vol. 5, no. 3, pp. 13–23, 2016.
- [6] L. Agustinus, "Rancang Bangun Prototype Pendeteksi Kadar Co Sebagai Informasi Kualitas Udara Berbasis Mikrokontroler," *J. Coding Sist. Komput. Untan*, vol. 03, no. 2, pp. 44–53, 2015.
- [7] E. Indahwati, "Rancang Bangun Alat Pengukur Konsentrasi Gas Karbon Monoksida (CO) Menggunakan Sensor Gas MQ-135 Berbasis Mikrokontroller Dengan Komunikasi Serial USART," pp. 12–21.
- [8] J. Waworundeng and O. Lengkong, "Sistem Monitoring dan Notifikasi Kualitas Udara dalam Ruang dengan Platform IoT Indoor Air Quality Monitoring and Notification System with IoT Platform."
- [9] E. Alfianto and K. D. Kowa, "Rancang Bangun Rumah Budidaya Burung Walet Dengan Sistem Pengendalian Suhu Otomatis Sederhana Menggunakan Arduino UNO," vol. 2, no. 1, 2016.
- [10] A. R. K. Rahadhian Angga Pratama, "Sensor Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Dengan Bantuan Mini Kamera," *J. Ilm. KOMPUTASI*, vol. 11, no. 1, pp. 1–6, 2012.

