

## RANCANG BANGUN PENDETEKSI GAS AMONIA MENGGUNAKAN SENSOR MQ- 135 PADA KANDANG TERNAK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

Roby Handika<sup>1</sup>, Syafarudin<sup>2</sup>, Supriono<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Mataram, Jl. Majapahit 62, Mataram 83125, Indonesia

---

### ARTICLE INFO

#### Article history (8 pt):

Received July 11, 2023

Revised July 14, 2023

Accepted July 28, 2023

#### Keywords (8 pt):

Gas Amonia-1;  
Sensor MQ-135-2;  
ESP 8266-3;  
IoT-4;

### ABSTRACT

A Gas ammonia detector based on the Internet of Things (IoT) that uses an MQ-135 sensor in livestock pens has been designed and developed. The project aims to monitor the level of ammonia gas in the livestock pen environment in real-time to improve animal welfare and ensure environmental safety. A Gas ammonia detector based on the Internet of Things (IoT) that uses an MQ-135 sensor in livestock pens has been designed and developed. The project aims to monitor the level of ammonia gas in the livestock pen environment in real-time to improve animal welfare and ensure environmental safety. A Gas ammonia detector based on the Internet of Things (IoT) that uses an MQ-135 sensor in livestock pens has been designed and developed. The project aims to monitor the level of ammonia gas in the livestock pen environment in real-time to improve animal welfare and ensure environmental safety.

---

### Corresponding Author:

Syafarudin, Universitas Mataram, Jl. Majapahit 62, Mataram, Indonesia

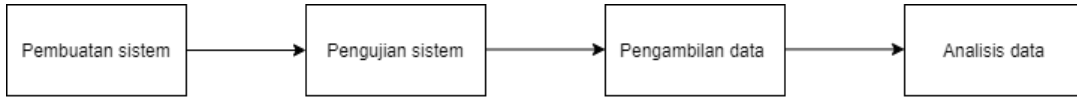
Email:

---

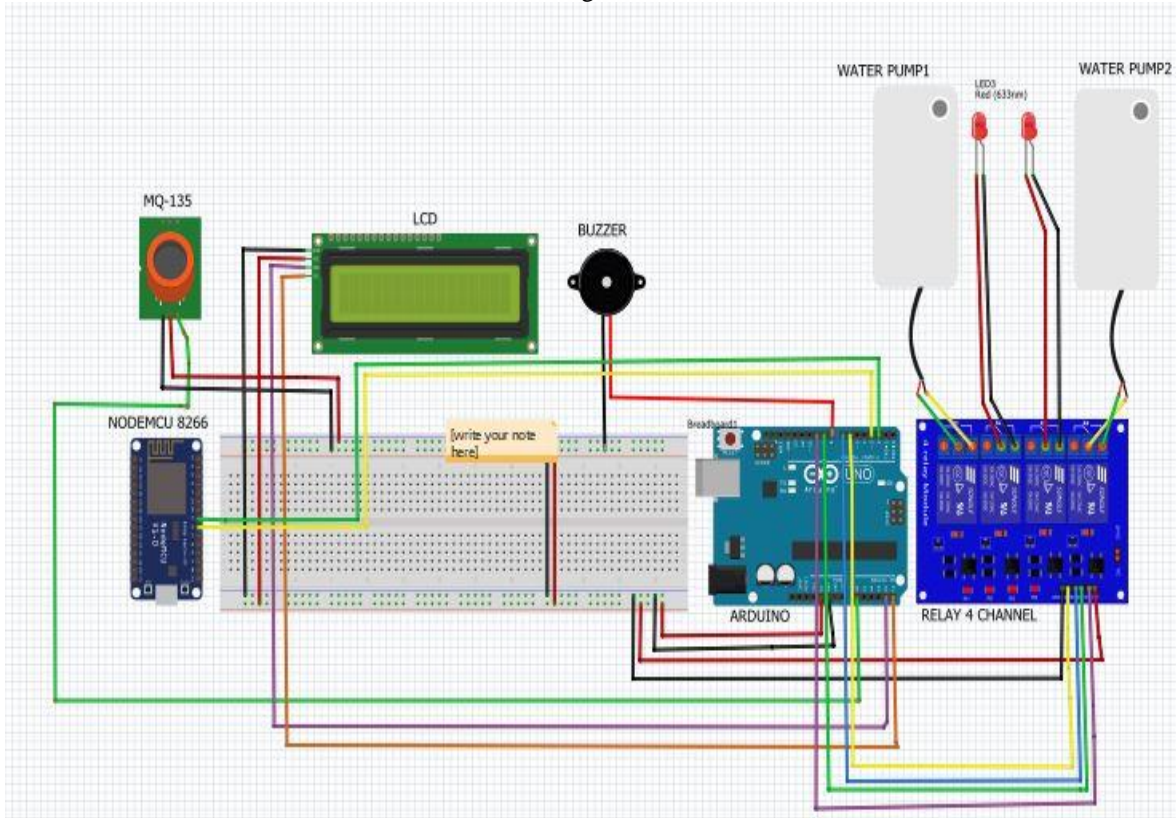
## 1. PENDAHULUAN

Usaha peternakan yang dilakukan oleh masyarakat diantaranya peternakan ayam, peternakan peternakan sapi dan peternakan burung puyuh. populasi ayam pedaging meningkat setiap tahunnya, hingga tahun 2016 mencapai 34.264.909 ekor. Peternakan sapi membantu dalam memenuhi kebutuhan akan daging dan susu. Namun usaha peternakan sapi akhir-akhir ini mulai sering dituding sebagai usaha yang ikut mencemari lingkungan. kandang dijadikan satu dengan rumah untuk kehidupan manusia, maka dengan demikian bau yang akan dihasilkan dari kotoran sapi berupa gas NH<sub>3</sub> (Amonia) terutama akan masuk ke seluruh bagian rumah mengikuti arah angin dan dapat menyebabkan dampak yang buruk pada manusia gas amoniak melalui inhalasi menyebabkan iritasi hebat pada mata (Keratitis), sesak nafas (Dyspnea), Bronchospasm, nyeri dada, sembab paru, batuk darah, Bronchitis dan Pneumonia. Pada kadar tinggi (30.000 ppm) dapat menyebabkan luka bakar pada kulit. Dengan menerapkan system *IoT* pada pendeteksi gas amonia menggunakan sensor MQ-135 dapat mengatasi permasalahan sehingga system bisa terkontrol dengan efisiensi yang lebih dekat dengan keadaan yang sebenarnya.

2. METEDOLOGI

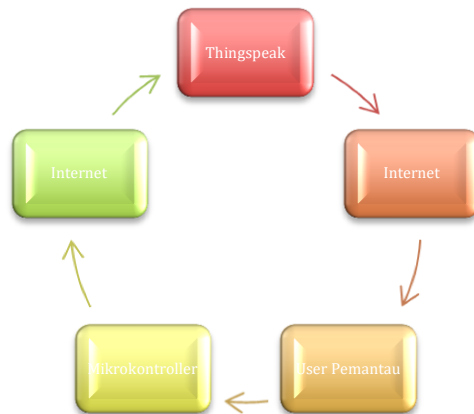


Gambar 1 .Diagram alir Sistem



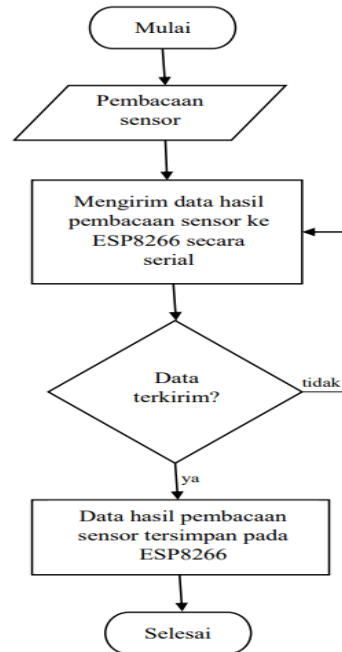
Gambar 2.Skema Perancangan Hardware

Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat terkait skema dari perancangan hardware, dimana sistem terdiri dari LCD 16 x 4 ,LCD,Buzeer, ESP 8266, Arduino , Relay.



Gambar 3.Diagram alir IoT

Pada perancangan *IoT* ini menggunakan server Thingspeak untuk memantau system dengan menggunakan mikrokontroler NodeMcu ESP8266 sebagai system kontrol dengan menggunakan sensor gas MQ-135 sebagai pendeteksi gas dan sensor ultrasonic mist maker/humidifier sebagai Uap air yang menimbulkan efek positif pada pernapasan dan udara di ruangan kemudian hasil pembacaan ditampilkan pada LCD display dan data dikirim ke server thingspeak.

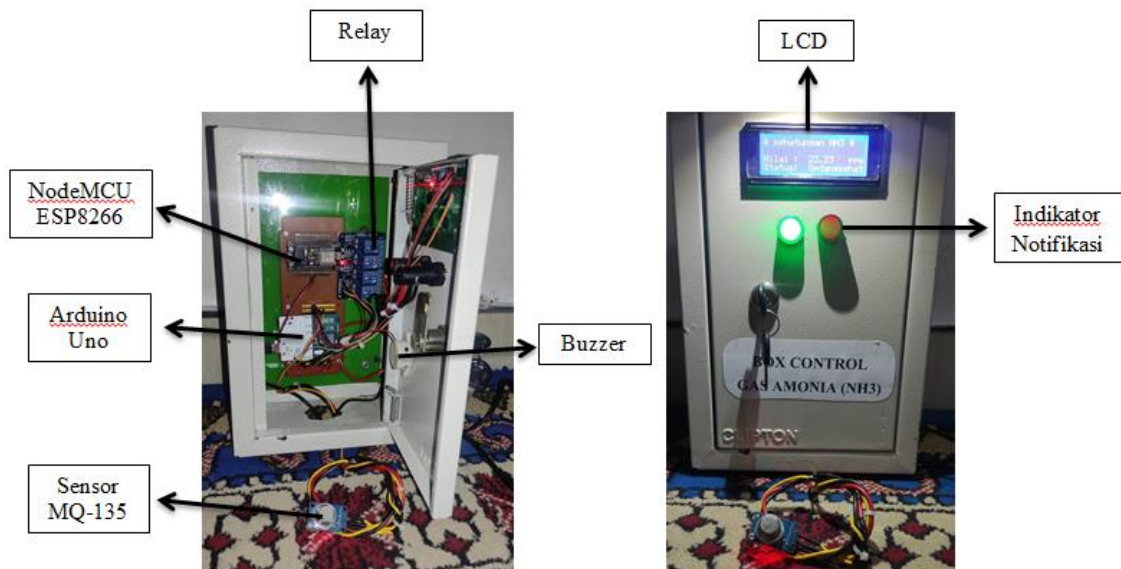


Gambar 4. Diagram Alir pada program Node MCU ESP8266

Dari gambar 4 dapat dilihat bahwa ESP8266 bertugas untuk menerima data hasil pembacaan sensor dari Arduino UNO secara serial kemudian mencari koneksi *Wifi* sesuai yang telah diprogramkan. Setelah terhubung, ESP8266 mengirimkan data hasil pembacaan sensor ke server Thingspeak untuk ditampilkan pada halaman server Thingspeak

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Perancangan

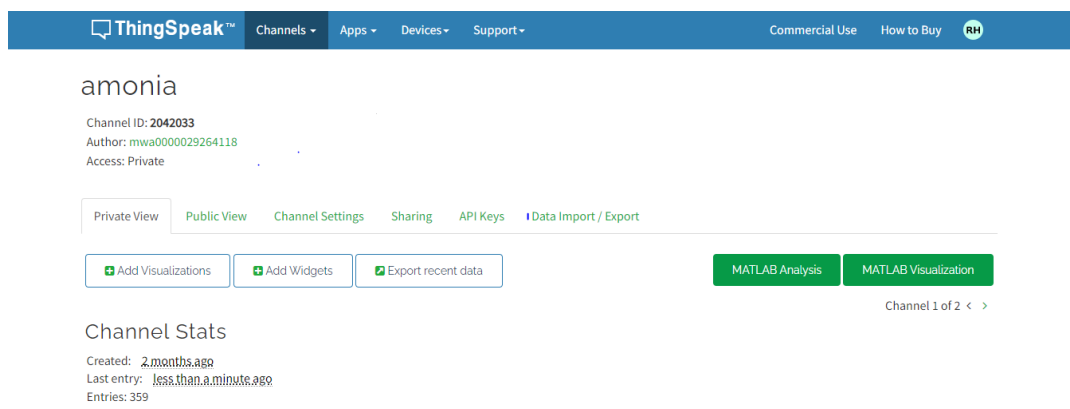


Gambar 5 box control gas amonia (NH3)

Gambar 5 menunjukkan hasil perancangan perangkat keras dari kandang peternakan sapi telah dirancang dengan sensor MQ-135. Adapun beberapa komponen yang telah dirancang dan diletakkan pada box, sedangkan sensor MQ-135 diletakkan pada bawah box. sensor ini nantinya akan mendeteksi gas metana pada peternakan sapi setiap hari sampai menghasilkan nilai puncak pada gas metana. Ketika bahan baru dimasukkan maka wadah plastik masih dalam keadaan Kempis. Dan ketika kadar gas dalam keadaan tinggi maka wadah plastik tersebut akan kembung terisi oleh gas metana.

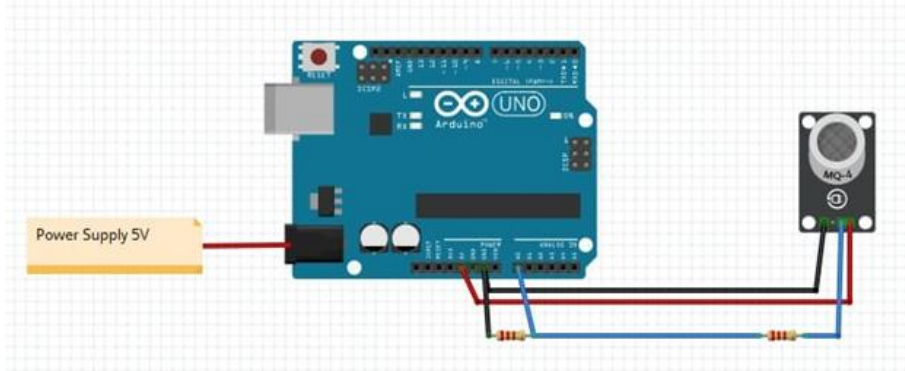
#### 3.2 Hasil perancangan Lunak

Hasil perancangan perangkat lunak (*software*) yang telah dibuat dapat diakses melalui halaman *Website* Thingspeak. Halaman sistem monitoring kadar gas ammonia berfungsi untuk memonitoring kadar gas ammonia yang terdapat pada kotoran sapi, pengguna juga dapat mengunduh hasil pembacaan sensor berbentuk file excel.



Gambar 6 Hasil Perancangan pada Website Thingspeak

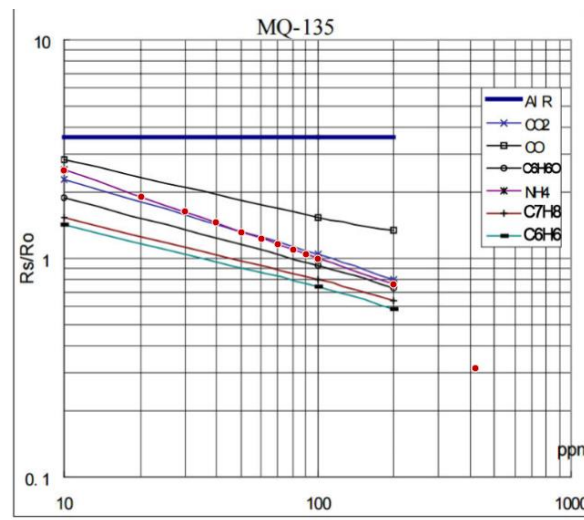
### 3.3 Hasil Kalibrasi Sensor MQ-135



Gambar 7 Rangkaian Kalibrasi sensor MQ-135

Gambar 7 di atas menunjukkan rangkaian kalibrasi sensor MQ-135, dimana pin ground dihubungkan ke pin ground pada Arduino. Dan pin Ao pada sensor dihubungkan ke pin ground pada Arduino dimana pin ground dan Ao ini akan ditambahkan resistor 22 k $\Omega$ . Dan pin vcc pada sensor akan dihubungkan dengan pin 5v pada Arduino yang berfungsi untuk memberi tegangan pada sensor dan Arduino.

### 3.4 Hasil Nilai a dan b



Gambar 8 Tampilan pada WeblotDigitizer

Setelah nilai  $R_0$  yang didapat sudah stabil, selanjutnya masuk ke tool tambahan yang berada pada web browser yaitu WebPlotDigitizer yang digunakan untuk menentukan titik perpotongan antara X dan Y pada grafik MQ-135. Titik perpotongan ini dapat dilihat dari datasheet MQ-135, yang dimana datasheetnya akan diupload di WebPlotDigitizer untuk mencari nilai m dan b. Setelah menentukan dua titik potong X dan Y pada grafik MQ-135 tersebut selanjutnya perlu ada tool tambahan pada web browser yaitu simbolab atau power kalkulator yang digunakan untuk menghitung persamaan nilai a dan b pada udara bersih.

### 3.5 Pengambilan Data

Pada pengujian dan pengambilan data ini dilakukan untuk mengetahui kadar gas amoniak pada kotoran sapi dengan membandingkan kadar gas amoniak pada wadah baskom yang tertutup untuk mengetahui kadar gas amoniak mana yang paling tinggi. Pengambilan data dilakukan pada sisi depan dan juga belakang kandang sapi.



Tampak belakang



Tampak depan

Gambar 9 Pengujian Sensor MQ-135

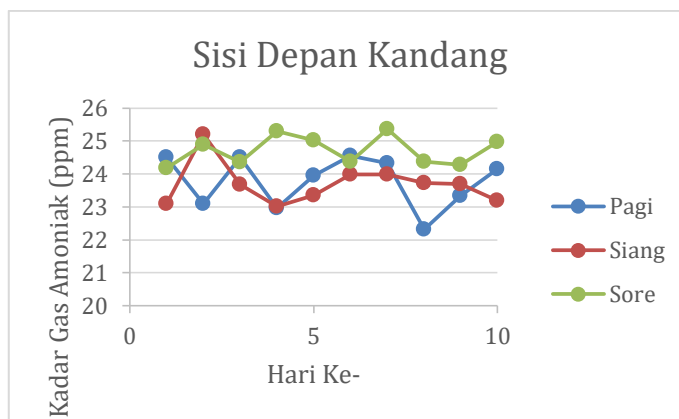
### 3.6 Hasil Kadar Nilai Gas Amoniak Pada Kotoran Sapi

Hari Ke-	Kadar Gas Amoniak pada Sisi Depan Kandang (ppm)		
	Pagi	Siang	Sore
1	24.50	23.10	24.18
2	23.10	25.30	24.90
3	24.50	23.67	24.35
4	22.96	23.01	25.30
5	23.96	23.35	25.02
6	24.56	23.99	24.37
7	24.33	23.99	25.36
8	22.31	23.72	24.38
9	23.33	23.69	24.27

10	24.14	23.19	24.97
	23.769	23.701	26.67

Tabel 1 Hasil Kadar Gas Amoniak pada sisi depan kandang

Pada tabel 1 dapat diamati bahwa nilai rata-rata kadar gas amoniak yang didapatkan pada siang hari lebih rendah dibandingkan dengan pagi dan sore hari. Kadar gas yang didapat pada siang hari yaitu 23,701 ppm, pagi hari 23,769 ppm dan sore hari 26,67 ppm. Hal ini terjadi karena pada pagi hari masih terdapat banyak kotoran sapi yang masih menumpuk sedangkan sebelum melakukan pengukuran pada siang hari kotorannya sudah di bersihkan pemilik, begitu juga pada sore hari di hasilkan gas amoniak yang tinggi karena terdapat kotoran yang masih menumpuk belum dibersihkan pemilik.



Gambar 10 Grafik Kadar Gas pada sisi Depan Kandang

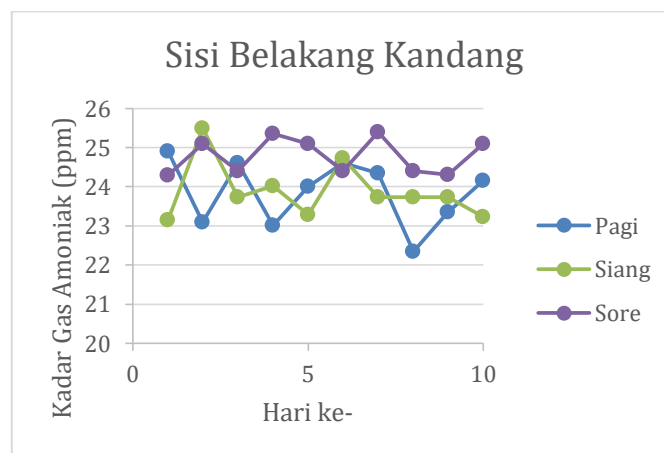
Pada Gambar 10 terdapat beberapa data gas amoniak pada siang hari lebih besar daripada pagi hari, hal ini terjadi karena pemilik belum membersihkan kotoran pada pagi hari maka ketika melakukan pengukuran pada siang hari akan menghasilkan gas amoniak yang lebih tinggi di dibandingkan pagi hari.

Hari Ke-	Kadar Gas Amoniak pada Sisi Belakang Kandang (ppm)		
	Pagi	Siang	Sore
1	24.90	23.15	24.29
2	23.01	25.49	25.10
3	24.60	23.73	24.40
4	23.01	24.02	25.35
5	24.01	23.29	25.09
6	24.60	24.73	24.40
7	24.35	23.73	25.40

8	22.35	23.73	24.40
9	23.35	23.73	24.30
10	24.15	23.23	25.10
	23.943	23.883	24.783

Tabel 1 Hasil Kadar Gas Amoniak pada Sisi Belakang Kandang

Pada tabel 2 dapat diamati bahwa nilai rata-rata kadar gas amoniak yang didapatkan pada siang hari lebih rendah dibandingkan dengan pagi dan sore hari. Kadar gas yang didapat pada siang hari yaitu 23,883 ppm, pagi hari 23,943 ppm dan sore hari 24,783 ppm. Hal ini terjadi karena pada pagi hari masih terdapat banyak kotoran sapi yang masih menumpuk sedangkan sebelum melakukan pengukuran pada siang hari kotorannya sudah di bersihkan pemilik, begitu juga pada sore hari di hasilkan gas amoniak yang tinggi karena terdapat kotoran yang masih menumpuk belum dibersihkan pemilik.



Gambar 11 Grafik Kadar Gas pada sisi Belakang Kandang

Pada Gambar 11 terdapat beberapa data gas amoniak pada siang hari lebih besar daripada pagi hari, hal ini terjadi karena pemilik belum membersihkan kotoran pada pagi hari maka ketika melakukan pengukuran pada siang hari akan menghasilkan gas amoniak yang lebih tinggi di bandingkan pagi hari.

Berdasarkan tabel 4.1 dan tabel 4.2 dapat dilihat dari pada sisi belakang kandang mengandung lebih banyak kadar gas amoniak dibandingkan sisi depan kandang. Hal ini karena letak atau jarak kotoran dengan alat pengukur pada sisi belakang yang yang lebih dekat di bandingkan dengan sisi depan.

### 3.7 Hasil Kadar Gas Amoniak Pada Wadah Tertutup

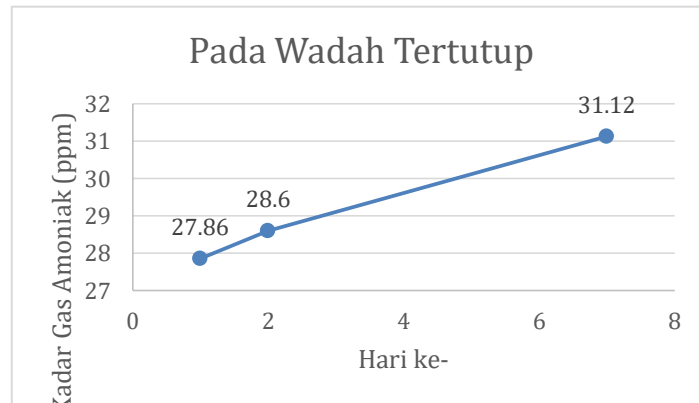
No	Keterangan	Kadar Gas Amoniak (ppm)
1	Kotoran Ternak Baru	27.86
2	Pengendapan 2 hari	28.76
3	Pengendapan 7 hari	31.12 (setelah pengurangan = 29.01)



		ppm)
--	--	------

Tabel 2 Hasil Kadar Gas Amoniak pada Wadah Tertutup

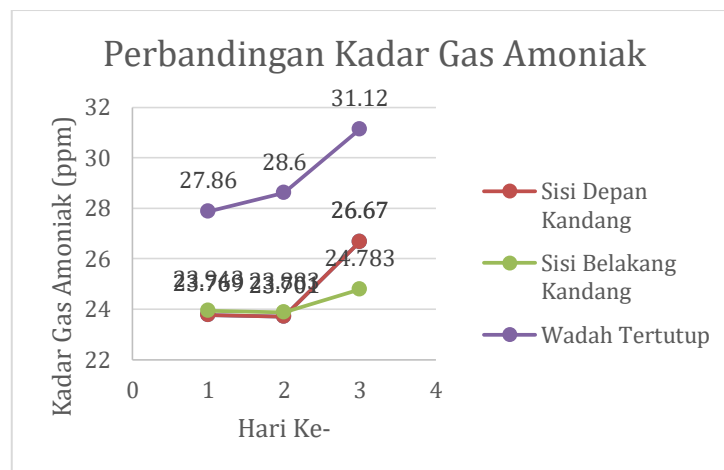
Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa hasil pengujian data pada wadah penampung gas amoniak mengalami peningkatan. Dimana data yang didapatkan pada hari pertama yaitu sebesar 27.86 ppm, pengendapan selama 2 hari sebesar 28.76 ppm, dan pengendapan selama 7 hari adalah 31.12 ppm (setelah pengurangan menjadi 29.01ppm).



Gambar 12 Kadar Gas Amoniak pada wadah tertutup

Dari gambar 12 dapat dilihat bahwa hasil pengujian data pada wadah penampung gas amoniak mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan wadah penampung memiliki tempat tertutup mengakibatkan udara bebas tidak keluar masuk dan memiliki nilai gas amoniak lebih tinggi sesuai pengujian wadah penampung.

### 3.8 Perbandingan Hasil Kadar Gas Amoniak pada kotoran sapi dengan Gas Amoniak pada wadah tertutup



Gambar 13 Grafik Perbandingan Kadar Gas Amoniak

Pada Gambar 13 dapat dilihat pengujian data hasil pengujian bahwa kadar gas amonia pada wadah tertutup lebih tinggi dibandingkan pada kandang ternak yang terdapat kotoran sapi. Hal ini disebabkan karena tempat pada kandang ternak sapi terbuka mengakibatkan udara bebas keluar masuk, sedangkan wadah penampung memiliki kadar gas amonia lebih tinggi karena tempatnya tertutup mengakibatkan udara bebas tidak keluar masuk.



#### 4. KESIMPULAN

Hasil pengujian kadar gas amonia pada wadah penampung peternak sapi memiliki nilai kadar gas amonia lebih tinggi daripada kandang peternak sapi yaitu nilai kadar gas amonia pada wadah penampung peternak sapi sebesar 29.01 ppm kemudian pada kandang peternak sapi sebesar 23.943 ppm. Pengujian kadar gas amonia dilakukan dalam waktu 10 hari. Proses kalibrasi dimulai dengan mencari nilai Ro pada udara bersih. Kemudian mencari nilai m berdasarkan titik potong pada datasheet dan nilai b berdasarkan titik tengah pada datasheet. Setelah nilai Ro, m dan b sudah ada nilai ppm sudah bisa dicari.

#### 5. REFERENCES

1. Akbar, M. F. (2021). *Pemanfaatan Sensor MQ-135 Sebagai Monitoring Kualitas Udara Pada Aula Gedung Fasilkom*. Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya.
2. Anam, C. (2020). E-Book Esp8266. *E-Book Esp8266, 1*, 7–8. [www.anakkendali.com](http://www.anakkendali.com)
3. Anonim. (2019). *Upaya untuk Menurunkan Kadar Amonia dalam Kandang dan Lingkungan*. Diakses pada tanggal 10/7/2022 dari <https://www.poultryindonesia.com/id/upaya-untuk-menurunkan-kadar-amonia-dalam-kandang-dan-lingkungan/>
4. Anonim. (2020). *Upaya Menurunkan Kadar Amonia Dalam Kandang dan Lingkungan*. Diakses pada tanggal 10/7/2022 dari <https://disnakkeswan.ntbprov.go.id/upaya-menurunkan-kadar-amonia-dalam-kandang-dan-lingkungan/>
5. Basri, I. Y., & Irfan, D. (2018). *Komponen Elektronika*. In *SUKABINA Press* (Vol. 53, Issue 9).
6. Fakhirah, N. Z. (2022). *Proses Produksi Urea Departemen Produksi IB di PT. Petrokimia Gresik*.
7. Gofur, M., Risqiwati, D., & Nastiti, V. R. S. (2021). *Sistem Monitoring Gas Amonia dan Kadar Bersih Udara pada Kandang Sapi Perah dengan Menggunakan Protokol Komunikasi MQTT dan Algoritma Rule Based System*. *Jurnal Repositor*, 3(1), 77-86.
8. Halaliyah, S. N. (2013). *Penggunaan Metode Potensiometri dan Spektrometri untuk Mengukur Kadar Spesi Nitrogen (Nitrat: NO<sub>3</sub>-dan Ammonium NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) dalam Tanah Pertanian dengan Tiga Ekstraktan*.
9. Heriawan, R., Suciati, S. W., Supriyanto, A. (2013). *Alat Pengontrol Emisi Gas Amonia (NH<sub>3</sub>) di Peternakan Ayam Berbasis Mikrokontroler ATMega 8535 Menggunakan Sensor Gas MQ-137*. Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Lampung.
10. Heriawan, R., Suciati, S. W., & Supriyanto, A. (2013). *Alat Pengontrol Emisi Gas Amonia (NH<sub>3</sub>) di Peternakan Ayam Berbasis Mikrokontroler ATMega 8535 Menggunakan Sensor Gas MQ-137*. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 1(1).
11. Indahwati, E., Nurhayati. (2020). *Rancang Bangun Alat Pengukur Konsentrasi Gas Karbon Monoksida(CO) Menggunakan Sensor Gas MQ-135 Berbasis Mikrokontroler Dengan Komunikasi Serial USART*. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Surabaya.
12. Kimura, H., Mori, K., Nashimoto, H., Hattori, S., Yamada, K., Koba, K., ... & Kato, K. (2010). *Biomass production and energy source of thermophiles in a Japanese alkaline geothermal pool*. *Environmental microbiology*, 12(2), 480-489.
13. Nareza, M. (2020). *Ketahui Manfaat Humidifier untuk Kesehatan*. Diakses pada tanggal 10/7/2022 dari <https://www.alodokter.com/kenali-manfaat-humidifier-untuk-kesehatan>
14. Norjanna, F., Efendi, E., & Hasani, Q. (2015). *Reduksi Amonia Pada Sistem Resirkulasi Dengan Penggunaan Filter Yang Berbeda*. *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 4(1), 427-432.
15. Putri, K. A., Samsunar, S. (2020). *Penentuan Kadar Amonia (NH<sub>3</sub>), Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) dan Total Suspended Particulate (TSP) Pada Udara Ambien di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo*. Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Islam Indonesia.
16. Raharjo, A. S., Jamal, Z. (2019). *Rancang Bangun Pengendali Dan Pengawasan Gas Amonia Pada Peternakan Ayam Berbasis Arduino Mega 2560 R3*. Fakultas Ilmu komputer, Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya

