

# STUDI KADAR GAS AMONIA MENGGUNAKAN SENSOR AMONIA MQ135 MENGGUNAKAN SPREADSHEET BERBASIS INTERNET OF THING (IOT)

Pendriadi<sup>\*)</sup>, Selamat Meliala, Muchlish Abdul Muthalib dan Andik Bintoro

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Malikussaleh, Lhoksumawe, Indonesia

<sup>\*)</sup> E-mail: [selamat.meliala@unimal.ac.id](mailto:selamat.meliala@unimal.ac.id)

## Abstrak

Gas amonia merupakan gas yang sangat berbahaya bagi kesehatan ayam pada kandang ayam maupun peternaknya itu sendiri, karena dengan kadar amonia >25 ppm akan mengganggu kesehatan bagi ayam. Pada penelitian sebelumnya Kadar amonia di dalam kandang tidak boleh lebih dari 5 ppm karena dapat menyebabkan gangguan pernapasan pada ayam. Penelitian dilakukan dengan mengukur kadar amonia dengan sensor MQ135 mengetahui pengaruh amonia terhadap keadaan ayam, mengukur suhu dan kelembaban dengan sensor DHT22 untuk mengetahui suhu dan kelembaban pada kandang ayam. Penelitian dilakukan dengan kandang berukuran 1,5 x 1 m dengan jumlah ayam 10 ekor Pada kandang terbuka dengan lingkungan yang baik memiliki kadar amonia 1-5 ppm dan pada kandang tertutup tanpa menggunakan kipas memiliki kadar amonia mencapai 57,270 ppm mengakibatkan kematian pada ayam sebanyak 4 ekor karena amonia yang tinggi. Kenaikan kadar amonia dipengaruhi suhu dan kelembaban kandang ayam ketika kadar amonia meningkat akan mengganggu kesehatan ayam sehingga digunakan kipas untuk mengurangi kadar ammonia, ketika amonia >5 ppm maka kipas akan menyala dan membuang gas amonia sehingga amonia menurun hingga < 5 ppm.

**Kata kunci :** MQ135, DHT22, ESP8266, Ayam, Amonia.

## Abstract

Ammonia gas is a gas that is very dangerous for the health of chickens in the chicken coop and the breeders themselves, because ammonia levels > 25 ppm will affect the health of the chickens. In previous studies, ammonia levels in the cage should not be more than 5 ppm because it can cause respiratory problems in chickens. The research was conducted by measuring ammonia levels with the MQ135 sensor to determine the effect of ammonia on the condition of the chickens, measuring temperature and humidity with the DHT22 sensor to determine the temperature and humidity in the chicken coop. The study was conducted with cages measuring 1.5 x 1 m with a total of 10 chickens. In open cages with a good environment, the ammonia levels were 1-5 ppm and in closed cages without using a fan, the ammonia levels reached 57,270 ppm, causing 4 chicken deaths. tail due to high ammonia. An increase in ammonia levels affects the temperature and humidity of the chicken coop. When ammonia levels increase, it will disrupt the health of the chickens, so fans are used to reduce ammonia levels. When ammonia is >5 ppm, the fan will turn on and exhaust ammonia gas so that ammonia decreases to <5 ppm.

**Keywords:** MQ135, DHT22, ESP8266, Chicken, Ammoniac

## 1. Pendahuluan

Peternakan ialah bagian sektor yang penting dalam memenuhi kebutuhan manusia mengenai protein. Terdapat salah satu faktor kimia yang dapat mengganggu kesehatan manusia maupun ayam ternak yaitu amonia didalam kandang [1]. Untuk mengatasi gangguan kesehatan pada ayam maka dilakukan tindakan untuk mengetahui lebih cepat akan kadar amonia di lingkungan peternakan [2]. Salah satu masalah yang ada dikandang adalah bau amonia yang sangat menyengat hal ini disebabkan karena adanya kadar amonia didalam kandang ayam dimana dengan kadar

amonia yang tidak ideal akan mengakibatkan gangguan kesehatan pada ayam maupun peternaknya itu sendiri[3]. Gas amonia tidak hanya berpengaruh terhadap hewan ternak bahkan berpengaruh pada para pekerja peternakan yang berada didaerah kandang, besarnya gas amonia pada kandang ayam yang turun naik yang disebabkan suhu udara yang tidak ideal. Kenaikan kadar gas amonia yang tidak diketahui merupakan permasalahan karena pemilik atau pengelola tidak mengetahui jumlah kadar gas yang ada pada kandang. Adanya gas amonia dapat mengakibatkan tingginya angka kematian, pertumbuhan yang tidak optimal pada ayam [4]. Gas amonia yang berasal dari

kotoran ayam di dalam kandang ayam, gas ini dapat meningkat seiring dengan meningkatnya suhu di dalam kandang. tidak hanya berpengaruh terhadap gas amonia, suhu dan kelembaban di dalam kandang ayam juga berpengaruh terhadap perkembangan dan pertumbuhan ayam ternak. Hal ini sangat berbahaya pada ayam maupun peternak itu sendiri. Gas amonia yang merupakan gas yang berbahaya bagi pernapasan hewan maupun manusia sehingga peternak harus mengetahui kadar gas yang ada pada kandang maupun lingkungan peternakan.

Muhammad bilal [3] dalam penelitiannya mengatakan bahwa Bau kandang yang menyengat oleh naiknya kadar gas amonia karena pengaruh suhu yang tidak ideal, yang dimana hal ini dapat mempengaruhi hidup hewan ternak dari proses pertumbuhan hingga panen. Dalam penelitian bilal menggunakan sensor DHT11 sebagai pengukuran suhu dimana DHT11 ini hanya mampu membaca suhu dari 0-50°C .

Berdasarkan uraian diatas maka dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian kadar gas amonia dengan menggunakan sensor amonia MQ135 dengan menggunakan spreadsheet berbasis internet of thing (iot). penelitian ini menggunakan alat yang dapat mendeteksi besarnya kadar amonia yang ada kandang ayam dan menggunakan sensor DHT22 untuk mendeteksi besarnya suhu dan kelembaban yang ada pada kandang ayam. penelitian ini menggunakan alat yang dapat mengetahui besarnya kadar amonia dalam kandang ayam sehingga dapat mengetahui kondisi ayam ketika terhirup amonia yang ada dalam kandang ayam. Alat yang digunakan juga dapat mendeteksi besarnya suhu dan kelembaban yang ada pada kandang ayam sehingga dapat mengetahui pengaruh suhu dan kelembaban terhadap kenaikan amonia yang ada didalam kandang ayam. Kadar amonia yang ada dalam kandang ayam sangat berbahaya bagi kesehatan ayam sehingga digunakan kipas angin untuk mengurangi kadar amonia yang ada didalam kandang ayam. Data logger dalam penelitian ini akan dikirimkan ke spreadsheet sebagai penyimpanan data dari sensor yang digunakan dalam penelitian ini.

## 2. Metode

### 2.1. Diagram Alir Penelitian

Gambar diatas merupakan tahapan yang digunakan dalam penelitian ini, yang dimulai dari studi literatur, pengujian, analisa dan penarikan kesimpulan dalam penelitian ini. Penelitian ini dilakukan dengan menguji pengaruh amonia yang ada pada kandang ayam menggunakan alat untuk mengukur kadar gas amonia.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### 2.2. Amonia

Amonia yang dihasilkan dari kotoran ayam menyebabkan bau kandang di peternakan broiler. Amonia secara alami berada pada lingkungan dari sisa makanan, bangkai, tumbuhan dan kotoran hewan yang diuraikan oleh bakteri [5]. Ammonia yang tertinggal di kandang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan ayam. Kadar amonia di dalam kandang tidak boleh lebih dari 5 ppm karena dapat menyebabkan iritasi pada mukosa mata dan saluran pernafasan ayam terganggu[6].

Amonia adalah salah satu polusi udara yang biasa terdeteksi dikandang ayam, dan dianggap paling berbahaya di perternakan ayam pedaging[7]. gas amonia mempengaruhi proses perkembangan dan pertumbuhan ayam yang akan menimbulkan penyakit pada ayam. Suhu yang rendah akan menyebabkan gas amonia karena dipengaruhi keadaan lembab pada kandang dan luar kandang [8]. Amonia memiliki zat yang berbahaya bagi kesehatan hewan maupun kesehatan peternak ayam karena dengan kadar tertentu zat amonia ini sangat berbahaya karena dapat berujung kematian pada ayam. Gas amonia mengeluarkan bau yang menyengat, tidak berwarna dan biasanya dihasilkan dari sisa bahan organik di dalam tanah seperti tumbuhan, bangkai dan kotoran hewan yang telah diurai oleh bakteri. Tubuh manusia juga menghasilkan amonia dengan sendirinya setiap kali mencerna makanan. Gas amonia akan menjadi gas yang berbahaya dalam

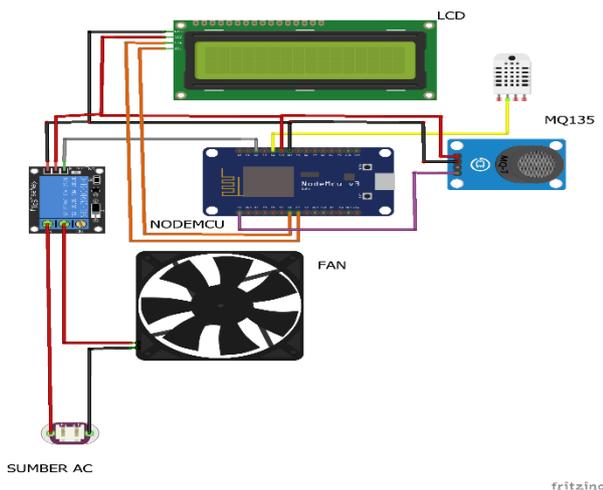
berbagai keadaan karena dapat mengganggu saluran pernafasan pada manusia dan ternak.

### 2.3. Ayam Broiler

Ayam pedaging ialah salah satu ras unggas yang paling banyak ditemui dan dipelihara oleh peternak di Bali sebagai penghasil daging karena memiliki keunggulan tingkat pertumbuhan ayam yang cepat dan kemampuan konversi pakan yang efisien dibandingkan ayam ras lainnya. Hal inilah yang menyebabkan banyak peternak lebih memilih memelihara ayam broiler sebagai ayam penghasil daging karena waktu pemeliharaan yang singkat sehingga keuntungan yang diperoleh lebih tinggi [9].

Peternak ayam ialah jenis pekerjaan yang banyak dilakukan oleh masyarakat Indonesia dan banyak peternak masih menggunakan cara manual dalam menjaga suhu ayam [10]. Ayam broiler yang merupakan ayam ras pedaging, merupakan jenis ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi, terutama dalam memproduksi daging ayam [11]. Ayam ini memiliki usia yang berbeda – beda sesuai dengan keinginan pemiliknya, kebanyakan ayam broiler siap untuk dipanen pada saat usia mencapai lebih dari 28 hari karena dalam usia ini ayam broiler dapat dikatakan telah dewasa untuk dipanen. Banyak peternak memelihara ayam ini karena dalam ayam broiler memiliki waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan jenis ayam lainnya sehingga dengan memelihara ayam broiler memiliki keuntungan yang besar bagi peternak ayam.

### 2.4. Skema Alat yang Digunakan



**Gambar 2. rangkaian kadar amonia**

Gambar 2 di atas merupakan rangkaian sistem monitoring gas amonia, suhu dan kelembaban dengan menggunakan Spreadsheet. Nodemcu akan membaca dan menjalankan program yang telah dimasukkan kedalamnya. Sensor MQ135 akan mendeteksi kadar gas amonia didalam

kandang ayam. Program akan bekerja secara terus – menerus sesuai dengan program yang ada pada nodemcu dan meneruskan ke Spreadsheet

### 2.5. Spreadsheet

Spreadsheet adalah platform dari Google yang digunakan untuk membuat data dan menyimpan data. Google Spreadsheet adalah program pengolah data berbasis website yang dikembangkan oleh Google. Program ini sebenarnya sudah dikembangkan sejak tahun 2006 dengan bahasa pemrograman JavaScript. Program ini awalnya dikembangkan oleh 2Web Technologies yang kemudian diakuisisi oleh Google pada tahun 2006. Spreadsheet banyak digunakan sebagai tempat penyimpanan data sehingga dalam spreadsheet ini telah dikembangkan sehingga dapat membuat data dengan online oleh banyak pengguna. Spreadsheet ini juga dapat dihubungkan mikrokontroler sehingga data yang ada di mikrokontroler dapat dikirimkan ke spreadsheet dengan menggunakan internet untuk menghubungkan antara mikrokontroler dengan spreadsheet.

### 2.6. Sensor MQ135

MQ135 Air Quality Sensor adalah sensor yang memonitor kualitas udara untuk mendeteksi gas amonia [6]. Sensor MQ135 akan mendeteksi gas amonia di sekitar sensor. Sensor MQ-135 merupakan sensor gas yang memiliki konduktivitas rendah saat berada di udara bersih. Sensor amonia memiliki sensitivitas terhadap uap amonia, sulfida dan gas berbahaya lainnya [12]. Jauh lebih sensitif terhadap uap amonia, sulfida dan Benz, juga sensitif terhadap asap dan gas berbahaya lainnya.



**Gambar 3. sensor MQ135**  
 (<https://www.waveshare.com>)

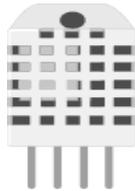
Penelitian ini menggunakan sensor MQ135 sebagai pendeteksi kadar amonia pada kandang ayam, adapun spesifikasi MQ135 pada penelitian ini adalah sebagai berikut

**Tabel 1 Spesifikasi MQ135**

Tegangan Operasi	3 V – 5.5V
Karakteristik pemulihan	Cepat
Adc	10 Bit
Output sinyal	Output sinyal ganda, output sinyal valid rendah.

## 2.7. Sensor DHT22

Sensor DHT 22 adalah sensor gabungan dari sensor suhu (temperature) dan kelembaban (humidity) yang outputnya berupa sinyal digital yang sudah di kalibrasi[13]. Sensor DHT22 dan sejenisnya banyak diugnakan untuk pemantauan suhu[14]. Sensor DHT22 digunakan untuk mengetahui besarnya suhu dan kelembaban pada kandang ayam yang datanya akan dikirimkan ke spreadsheet.



Gambar 4. Sensor DHT22 (<https://lastminuteengineers.com>)

Sensor DHT22 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban yang ada pada kandang ayam, suhu dan kelembaban pada kandang ayam memiliki peran yang penting pada kandang ayam tertutup sehingga dengan menggunakan sensor ini sangat cocok digunakan sebagai pengukur maupun pendeteksi suhu dan kelembaban pada kandang ayam.

DHT22 yang digunakan pada penelitian ini merupakan sensor DHT yang memiliki sensitifitas yang tinggi dalam mengukur suhu yang ada pada kandang sehingga memiliki keakuratan dalam mengukur suhu. Adapun spesifikasi DHT 22 adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Spesifikasi DHT22

Tegangan kerja	3.3 V – 5 V
Arus Maksimum	2.5 mA
Range Pengukuran Kelembapan	0 % - 100 %
Akurasi Pengukuran Kelembaban	2-5%
Range Pengukuran Suhu	-40°C - 80°C
Akurasi Pengukuran Suhu	0,5°C
Kecepatan Pengambilan Sampel	1 Hz
Ukuran	15.5 mm x 12 mm
4 Pin dengan Jarak	0,1 inch

## 2.8. NodeMCU

Nodemcu ialah salah satu board elektronik berbasis edp8266 dengan fungsi mikrokontroler dan dapat juga terkoneksi dengan internet[15]. Nodemcu mengatur komponen elektronika sesuai program yang telah diberikan pada nodemcu[16] terdapat beberapa pin I/O sebagai akibatnya bisa dikembangkan menjadi sebuah software monitoring juga controlling pada proyek IOT. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan compiler-nya Arduino, memakai Arduino inspirasi.



Gambar 5. Nodemcu ([www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

NodeMCU sering digunakan sebagai kontroler pengendali dari project-project IOT pada zaman sekarang ini, dengan harga yang terjangkau sehingga nodeMCU ini sering digunakan untuk CPU pada project IOT. Adapun spesifikasi NodeMCU adalah sebagai berikut.

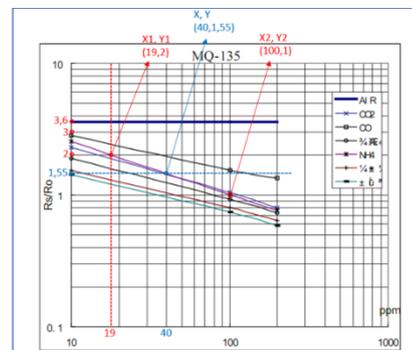
Tabel 3 spesifikasi NodeMCU

Mikrokontroler	Tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa LX106
Tegangan kerja	3.3V
Input tegangan	7-12V
Pin digital I/O	16 (6 diantaranya digunakan sebagai output PWM dengan resolusi 8 bit)
Pin Analog Input	1 dengan resolusi 10 bit
UARTs	50 Ma
Flash Memory	4 MB (digunakan sebagai bootloader)
SRAM	64 kB
EEPROM	1 kB
Clock Speed	80 MHz
SPIs	1

## 2.9. Kalibrasi Sensor MQ135

MQ135 dapat mendeteksi CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S dan amonia sehingga diperlukan kalibrasi agar pengukuran sensor dapat lebih akurat. Adapun kalibrasi sensor sebagai pengukuran gas amonia adalah sebagai berikut.

Kalibrasi sensor MQ135 diawali dengan menentukan titik perpotongan logaritma pada grafik data sheet berikut.



Gambar 6. Grafik Titik Perpotongan Logaritma

Setelah menentukan titik potong logaritma maka masukkan nilai perpotongan ke persamaan untuk mencari ppm dibawah ini.

$$ppm = 10^{\frac{[\log(\text{ratio})-b]}{m}} \quad (1)$$

Yang mana nilai b dan m dapat dicari dengan menggunakan nilai dari perpotongan logaritma yang ada pada Gambar 6 diatas. Adapun perhitungan mencari m dan b adalah sebagai berikut

$$m = \frac{[\log(y_2)-\log(y_1)]}{[\log(x_2)-\log(x_1)]} \quad (2)$$

Dimana :

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

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

$$m = -0.417$$

$$b = [\log(y) - m \cdot \log(x)] \quad (3)$$

$$b = (\log(1.55) - m \times \log(40)) / 2$$

$$b = 0.860 / 2$$

$$b = 0.430$$

maka nilai ppm dapat dicarikan dengan menggunakan rumus pada persamaan 1 .

$$ppm = 10^{\{[\log 10 - b] / m\}}$$

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

$$ppm = 10^{\{[\log 10(\text{ratio}) - 4.430] / -0.417\}}$$

dimana -> ratio = Rs / Ro

Karena nilai Rs belum diketahui maka dapat menggunakan rumus

$$Rs = \frac{5.0 \cdot RL}{VRL} R \quad (4)$$

Rs = ((5.0\*10)/VRL)-10 dimana -> VRL bisa di

dapatkan dari pembacaan pin A0 sensor.

## 2.10. Mekanisme pengambilan Sampel

Mekanisme yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan pengambilan sampel kadar gas amonia pada kandang ayam dengan menggunakan dua kandang yang berbeda. Dalam pengambilan sampel kadar gas amonia dengan memperhatikan suhu dan kelembapan udara yang nyaman pada kandang ayam lingkungan peternakan. Pada lingkungan peternakan juga memperhatikan jumlah ayam yang berada dengan menyesuaikan jumlah ayam dan umur ayam yang ada pada kandang ayam sehingga tercipta lingkungan yang nyaman pada ayam.

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini menyerupai kandang yang ada pada lapangan, ayam yang digunakan dalam pengambilan sampel kadar gas amonia merupakan

ayam yang memiliki umur >25 hari sehingga menggunakan ukuran 7 ekor/m<sup>2</sup>.

**Tabel 4. Jumlah Kepadatan Ayam Dalam Kandang ([www.sampulpertanian.com](http://www.sampulpertanian.com))**

Jumlah ayam	Jumlah Kepadatan Ayam Dalam Kandang (Ekor/m <sup>2</sup> )				
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Minggu 5
	30-50	20-25	10-20	8-10	6-8

### 2.10.1. Kandang ayam tertutup (close House)

Kandang tertutup ialah kandang dengan sistem yang dapat membantuk memaksimalkan kondisi lingkungan seperti suhu didalam kandang [17]. perkembangan kandang ayam yang semakin berkembang dari *full closed house* maupun *semi close house* yang semakin bertambah dan terus berkembang. Tujuannya adalah meningkatkan performa ayam (indeks performa) sehingga keuntungan peternak semakin besar. Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan ayam adalah kondisi, suhu, ventilasi dan kualitas udara serta pencahayaan[18].



**Gambar 7. Kandang tertutup (close house)**

Kandang tertutup merupakan kandang yang menjamin keamanan ayam dari makhluk hidup lainnya yang dapat membuat ayam stress dan penyakit pada ayam[9]. Prinsip kandang tertutup yaitu pertama menyediakan udara yang sehat[19]. Penelitian pada kandang tertutup dilakukan dengan cara mengambil data kadar gas pada kandang tertutup dengan menggunakan kandang ayam sederhana yang memiliki ukuran kandang dengan panjang 1 meter, lebar 1 m dan tinggi 50 cm. Pada pengujian kadar gas menggunakan ayam yang berada dikandang yang telah dibuat. Dalam pengujian studi kadar gas pada kandang ayam tertutup (Close House) digunakan kipas untuk mengurangi kadar gas amonia pada kandang ayam sehingga pada saat kadar gas amonia naik maka kipas akan hidup dan mengalirkan gas amonia ke luar kandang ayam

### 2.10.2. Kandang ayam Terbuka (Open House)

Keunggulan kandang terbuka ialah biaya operasional yang cukup terjangkau, dapat memaksimalkan cahaya matahari dan juga dapat memaksimalkan intensitas yang tinggi, seperti angin dan juga fungsi ventilasi.

Kekurangan dari kandang terbuka dapat di pengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti panas, kelembapan, angin dan udara. di Indonesia iklim tropis sangat ekstrim, sehingga perubahan cuaca kurang baik[20].



Gambar 8. kandang ayam terbuka (open house)

Kandang terbuka ialah kandang yang kondisinya tergantung kondisi luar kandang[20]. Dalam penelitian dilakukan pengujian kadar gas pada kandang terbuka dengan menggunakan kandang ayam sederhana yang memiliki ukuran kandang dengan panjang 1 meter, lebar 50 cm dan tinggi 1 meter. Keadaan suhu kandang terbuka bergantung pada alam saja, tidak dapat sesuai dengan kebutuhan [17]. Pada pengujian kadar gas menggunakan ayam yang berada dikandang yang telah dibuat dengan memanfaatkan kandang yang sama tetapi dengan sistem kandang yang berbeda, pada pengujiannya tetap menggunakan waktu selama 24 jam dengan melihat pengaruh suhu dan amonia pada kandang ayam dengan menggunakan google spreadsheet IOT. Dalam pengujian ini hanya memanfaatkan sirkulasi udara dari lingkungan pada kandagn ayam yang mengalir pada kandang ayam sehingga tidak digunakan kipas pada kandang ayam. Kandang terbuka sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, jika kondisi lingkungan ekstrim maka suhu dan kelembapan pada kandang ayam tidak stabil hal ini dikarenakan cuaca yang memepengaruhi kondisi suhu dan kelembapan pada kandang ayam.

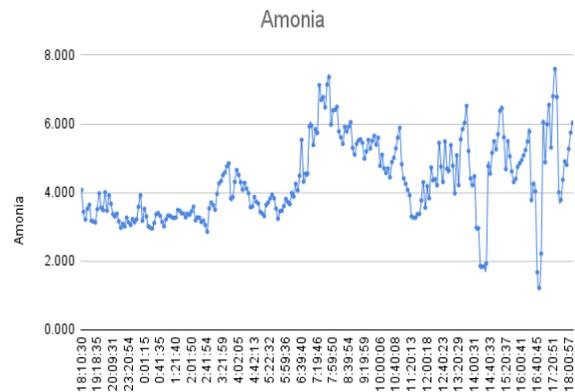
### 3. Hasil Dan Pembahasan

#### 3.1. Pengaruh Gas Amonia Terhadap Ayam Boiler

Hasil dari pengujian pengaruh gas amonia terhadap ayam boiler dilakukan pada kandang ayam terbuka dan pada kandang ayam tertutup.

##### 3.1.1. Pengaruh Gas Amonia Terhadap Ayam Boiler Pada Kandang Ayam Terbuka

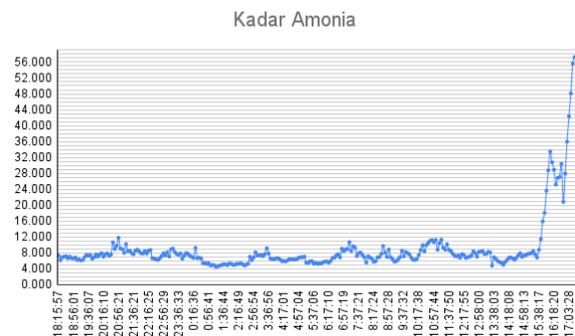
Pada alat penelitian yang digunakan untuk mendeteksi kadar gas amonia pada kandang ayam terbuka (*open house*) dengan menggunakan ayam broiler dengan umur >20 hari. Adapun data kadar gas amonia pada kandang ayam terbuka (*open house*) dapat dilihat pada lampiran.



Gambar 9. Kadar Amonia Kandang Terbuka

Gambar 9 Menunjukkan besarnya kadar amonia pada kandang ayam terbuka, dalam grafik diatas dapat dilihat bahwa gas amonia didalam kandang mengalami kadar gas yang naik turun. Besarnya kadar gas amonia pada kandang ayam terbuka dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang ada di sekitar kandang ayam. Pengujian kandang ayam terbuka ini dilakukan pada saat suhu udara disekitar kandang normal dan cuaca pada saat penelitian cerah sehingga keadaan dalam kandang ayam terbuka dapat dikatakan normal dan amonia yang ada pada kandang memiliki kadar amonia yang aman bagi ayam. Tidak terdapat gejala yang ditimbulkan pada ayam saat pengujian ini karena pada saat pengujian kondisi suhu lingkungan normal dan cuaca yang cerah sehingga suhu dan amonia yang ada pada kandang ayam terbuka normal. Banyaknya udara yang bersirkulasi didalam kandang ayam terbuka pada saat pengujian mengakibatkan amonia yang ada dalam kandang normal dan ayam yang ada pada kandang ayam tidak mengalami gejala gangguan kesehatan pada ayam. Kadar amonia dalam kandang ayam dengan rentang 1-5 ppm dalam dalam waktu 24 jam belum mempengaruhi kesehatan ayam akan tetapi ayam sudah dapat mencium amonia yang ada didalam kandang.

##### 3.1.2. Pengaruh Gas Amonia Terhadap Ayam Boiler Pada Kandang Ayam Tertutup



Gambar 10. Kadar Amonia Kandang Tertutup

Tabel 5. Pengaruh Amonia Terhadap Ayam

Pengaruh amonia terhadap ayam		
Kadar amonia (ppm)	Kondisi ayam	Keterangan
1-5		Ayam mulai dapat menghirup kadar amonia yang ada didalam kandang tertutup
6-10		Ayam mulai kesudut – sudut kandang maupun ke dinding kandang untuk menghindari kadar amonia yang ada dalam kandang
11-20		Ayam mulai menggerak – gerakan kepalanya pada saat terhirup amonia yang mulai tinggi kadarnya,
20-30		Kondisi ayam tampak lemas bahkan sebagian ayam tampak tidak bisa berdiri
30-40		Kadar amonia yang tinggi selama kurang lebih 2 jam mengakibatkan penurunan kesehatan pada ayam dan ayam tidak dapat berdiri tetapi ayam masih dalam keadaan hidup
42-57		Kondisi ayam setelah terhirup gas amonia dengan rentang 32-57 ppm yang mengakibatkan kematian 4 ekor ayam

Pada alat penelitian yang digunakan untuk mendeteksi kadar gas amonia pada kandang ayam tertutup (*close house*) dengan menggunakan ayam broiler dengan umur >15 hari. Adapun data kadar gas amonia pada kandang ayam tertutup (*close house*) dapat dilihat pada data yang dilampirkan.

Gambar 10 Menunjukkan bahwa besarnya kadar amonia dalam kandang ayam tertutup memiliki nilai yang lebih besar dari pada kadar amonia pada kandang ayam terbuka, hal ini disebabkan pada saat kandang tertutup maka udara yang bersirkulasi didalam kandang hanya sedikit karena setiap dinding dari kandang ayam telah ditutupi sehingga udara dari lingkungan sekitar tidak terlalu mempengaruhi kadar amonia pada kandang ayam tertutup. Udara dari lingkungan dapat masuk kedalam kandang tertutup melalui ventilasi hanya saja udara yang bersirkulasi didalam kandang tidak sebanyak dengan udara yang bersirkulasi didalam kandang terbuka sehingga kadar amonia tidak terlalu dipengaruhi oleh kondisi lingkungan disekitar kandang. kadar amonia pada kandang ayam tertutup dipengaruhi dari suhu dan kelembaban yang ada pada kandang ayam sehingga mengakibatkan naiknya kadar amonia dalam kandang ayam tertutup. Kadar amonia yang besar berdampak negatif bagi ayam itu sendiri, data yang dilampirkan Dapat dilihat bahwa kadar amonia yang tertinggi sebesar 57.270 ppm. Pada pengujian 2 jam terakhir ayam mengalami gangguan pernafasan dan menyebabkan kematian pada ayam. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keakuratan pengaruh amonia terhadap kesehatan ayam. Besarkan kadar amonia ini berdampak pada kesehatan ayam yang dapat dilihat pada tabel 5.

Kadar amonia yang meningkat akan mengakibatkan hilangnya nafsu makan pada ayam sehingga hal ini akan mengganggu kesehatan ayam bahkan jika semakin lama ayam menghirup amonia akan menyebabkan kematian pada ayam karna amonia merupakan zat yang berbahaya dan memiliki bau yang menyengat. Meningkatnya kadar amonia dalam kandang ayam dapat ditandai dengan ayam yang mulai berkumpul, kesudut-sudut kandang, menggerak-gerakkan kepalanya pada saat terhirup amonia dan tidak nafsu makan.

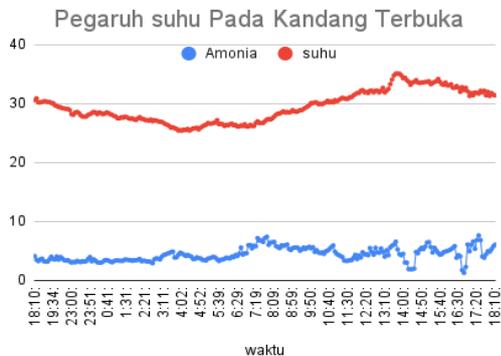
### 3.2. Pengaruh Suhu Terhadap Gas Amonia Pada Ayam Boiler

Hasil dari pengujian pengaruh suhu terhadap gas amonia terhadap ayam boiler juga dilakukan pada kandang ayam terbuka dan kandang ayam tertutup.

#### 3.2.1. Pengaruh Suhu Terhadap Gas Amonia Pada Ayam Boiler di Kandang Ayam Terbuka

Pada alat yang digunakan mendeteksi besarnya suhu dan kelembaban pada kandang ayam terbuka (*open house*)

sehingga dalam pengujian dilakukan didapat data besarnya suhu terhadap kenaikan gas amonia pada kandang ayam terbuka ( *open house* ). Adapun data pengaruh suhu terhadap gas amonia pada kandang terbuka (*open house*) dapat dilihat pada lampiran 3.



Gambar 11. Pengaruh Suhu Terhadap Amonia

Gambar 11 Menunjukkan grafik pengaruh suhu dan kelembapan terhadap kenaikan gas amonia. Pengujian yang dilakukan memiliki suhu yang normal dan banyaknya udara yang bersirkulasi didalam kandang mengakibatkan kadar amonia yang ada didalam kandang masih dikatakan aman. Suhu dan kelembapan yang ada didalam kandang terbuka masih dalam keadaan normal karena pada saat pengujian banyaknya udara yang bersirkulasi dalam kandang ayam sehingga suhu, kelembapan dan amonia masih tidak mengalami kenaikan yang signifikan bahkan pada saat pengujian kadar amonia yang ada didalam kandang ayam tidak mempengaruhi kesehatan ayam didalam kandang. kondisi lingkungan pada kandang terbuka sangat mempengaruhi suhu dan kelembapan maupun kadar amonia didalam kandang, pada saat cuaca yang ekstrem disekitar kandang maka hal ini akan mempengaruhi kelembapan dikandang ayam. Kelembapan dan suhu akan mempengaruhi besarnya amonia yang ada dalam kandang karena zat amonia akan lebih cepat meningkat ketika meningkatnya kelembapan yang ada pada kandang ayam dengan demikian suhu dan kelembapan mempengaruhi kenaikan kadar gas amonia. Kadar amonia yang dihasilkan dalam pengujian pada kandang terbuka memiliki nilai paling tinggi pada kelembapan 65% dan suhu 31,70 C dengan nilai amonia sebesar 7,597 ppm dan yang paling rendah dihasilkan pada kelembapan 66% dan suhu 32,30 C menghasilkan amonia sebesar 1,218 ppm. Kadar amonia dalam kandang dipengaruhi kelembapan yang ada pada feses ayam akan tetapi kondisi lingkungan juga mempengaruhi kadar amonia yang ada dalam kandang ayam.

### 3.2.2. Pengaruh Suhu Terhadap Gas Amonia Pada Ayam Boiler di Kandang Ayam Tertutup

Pada alat yang digunakan mendeteksi besarnya suhu dan kelembapan pada kandang ayam tertutup (*close house*)

sehingga dalam pengujian dilakukan didapat data besarnya suhu terhadap kenaikan gas amonia pada kandang ayam tertutup ( *close house* ). Adapun data pengaruh suhu terhadap gas amonia pada kandang tertutup (*close house*) dapat dilihat pada lampiran 4.



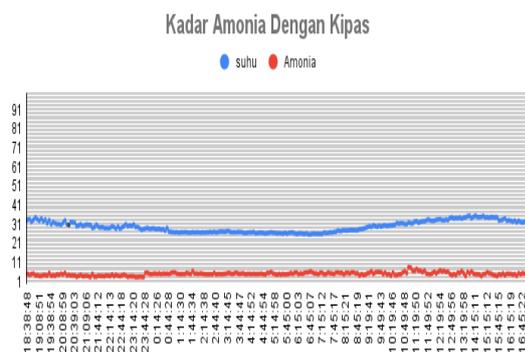
Gambar 12. Pengaruh Suhu Terhadap Amonia Kandang Tertutup

Gambar 12 Menunjukkan bahwa adanya pengaruh dari suhu dan kelembapan terhadap meningkatnya kadar amonia didalam kandang ayam tertutup. Kadar amonia meningkat ketika feses yang lembab pada kandang ayam, semakin lembab feses dari ayam makan kadar amonia yang dihasilkan dari feses tersebut akan semakin besar namun ketika feses dalam keadaan kering kadar amonia yang ada dalam kandang ayam tidak meningkat. Suhu dan kelembapan pada kandang tertutup memiliki peran yang penting terhadap kenaikan kadar amonia dalam kandang ayam. Pengujian yang dilakukan pada kandang ayam tertutup memiliki kadar amonia yang tinggi sebesar 18.209 ppm dengan suhu 32°C dan kelembapan pada kandang 71 % dengan suhu lingkungan yang lembab sehingga mengakibatkan meningkatnya kadar amonia pada feses dan udara yang ada dalam kandang ayam.

Kadar amonia akan dipengaruhi oleh suhu dan kelembapan, jika suhu meningkat maka udara dalam keadaan kering sehingga kadar amonia yang ada dalam kandang tidak meningkat, jika kelembapan meningkat maka udara dalam kandang ayam menjadi lembab sehingga kadar amonia dalam kandang ayam meningkat hal ini terjadi karena pada saat udara dalam keadaan lembab maka zat yang ada diudara akan lebih cepat meningkat dibanding kan saat udara dalam keadaan kering. Pada saat siang hari pukul 13.58 dengan suhu 36.50 dan kelembapan 62% menghasilkan kadar amonia sebesar 5,539 ppm, dengan suhu yang tinggi membuat kadar amonia dalam kandang ayam tidak meningkat. Kadar amonia pada sore hari pukul 18.13 dengan suhu 32°C dan kelembapan 71% menghasilkan amonia sebesar 18.209 ppm hal ini disebabkan kelembapan didalam kandang tinggi dan kelembapan yang ada dilingkungan kandang juga dalam keadaan lembab sehingga kadar amonia meningkat.

### 3.3. Pengurangan Kadar Gas Amonia Terhadap Kandang Ayam

Dalam penelitian ini digunakan kipas sebagai alat untuk mengurangi besarnya kadar gas amonia pada kandang ayam sehingga dalam penelitian ini dipasang kipas sebesar AC pada kandang ayam untuk mengurangi besarnya kadar gas amonia yang ada pada kandang ayam sehingga dengan adanya kipas ini dapat mengurangi besarnya kadar gas amonia pada kandang ayam. Adapun data pengurangan gas amonia pada kandang ayam dapat dilihat pada lampiran 5.



Gambar 13. Kadar Amonia Dengan Kipas

Gambar 13 menunjukkan bahwa kadar amonia pada kandang ayam tertutup dengan menggunakan kipas dapat mengurangi kadar amonia didalam kandang. Kadar amonia pada kandang tertutup tanpa menggunakan kipas memiliki kadar amonia yang tinggi hingga 18 ppm tetapi dengan menggunakan kipas sebagai solusi untuk mengurangi kadar amonia dalam kandang dapat menurunkan amonia secara konstan pada nilai 4-6 ppm sehingga kesehatan ayam yang ada didalam kandang tidak terpengaruh dan kadar amonia yang ada didalam kandang dapat dibilang normal. Ukuran kandang 150 cm x 100 cm dengan menggunakan kipas AC sehingga dapat mengurangi kadar gas amonia yang ada dalam kandang ayam. Sirkulasi yang ada didalam kandang dengan bantuan kipas dapat dengan mudah mengurangi kadar amonia yang dapat mengganggu kesehatan ayam didalam kandang sehingga dengan adanya kipas menjadi solusi dalam mengurangi kadar gas amonia didalam kandang ayam.

### 4. Kesimpulan

Kadar amonia pada kandang terbuka sebesar 1,218 ppm dan pada saat udara tidak bersirkulasi pada kandang ayam, kadar amonia meningkat sebesar 7,597 ppm naiknya kadar amonia dipengaruhi lingkungan diluar kandang. kadar amonia kandang tertutup memiliki nilai paling kecil bernilai 4,845 ppm, besarnya kadar amonia akan terus meningkat dalam kandang hingga amonia sebesar 57,209 ppm dengan kondisi ayam yang mulai bereraksi dengan kadar amonia yang terhirup oleh ayam yang menyebabkan kematian 4 ekor. Terkumpul feses ayam dalam kandang

menaikkan kadar amonia pada kandang tertutup yang dipengaruhi oleh suhu pada kandang ayam, jika udara lembab maka amonia meningkat sedangkan saat udara kering amonia tidak meningkat. Kadar amonia dapat dikurangi dengan menggunakan kipas angin sebagai solusi yang digunakan pada kandang tertutup sehingga gas amonia yang berada pada kandang ayam dapat menurun < 5ppm. Sebaiknya gunakan lebih dari satu kipas untuk menurunkan amonia dan membuang feses yang menumpuk secara berkala di dalam kandang sehingga dapat memaksimalkan dalam menurunkan amonia yang ada pada kandang tertutup.

### Referensi

- [1] D. Andarini, M. Lestari, and M. Bahruddin, "Risk Analysis of Ammonia Exposure At Chicken Farm Workers in Lembak, South Sumatera," *J. Ilmu Kesehat. Masy.*, vol. 8, no. 2, pp. 74–82, 2017, doi: 10.26553/jikm.2017.8.2.74-82.
- [2] I. A. Ashari, R. A. Setiawan, and K. Nisa, "Sistem Informasi Deteksi Dini Gas Amonia di Lingkungan Peternakan menggunakan Perangkat Wireless Sensor Network," *J. Ilmu Komput. dan Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 7–10, 2020, doi: 10.35960/ikomti.v1i2.573.
- [3] M. Bilal and U. Umar, "Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontrolling Suhu Dan Kadar Gas Ammonia Pada Kandang Ayam Berbasis Mikrokontroler NodeMCU," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 21, no. 1, pp. 20–25, 2020, doi: 10.23917/emitor.v21i01.11735.
- [4] 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.
- [5] S. A. Akbar, "Sensor Gas Amonia Berbasis Polimer Konduktif Polianilina : Sebuah Review," *J. Kim. sains dan Terap.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–8, 2021.
- [6] A. S. P.S, A. Parastiwi, and H. K. Safitri, "Sistem Monitoring dan Controlling Emisi Gas Amonia di Kandang Pembesaran Ayam Pedaging Dengan Metode PID Berbasis Internet of Things," *J. Elektron. dan Otomasi Ind.*, vol. 8, no. 1, p. 127, 2021, doi: 10.33795/elk.v8i1.236.
- [7] V. Iru et al., "\$ lryho 6\vwph iru \$pprql d \*dv &rqwuro lq %urlohu 3urgxfwlrq (qylurqphqw)".
- [8] 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.
- [9] S. I M., I. G. Mahardika, and I. W. Sudiastira, "Evaluasi Produksi Ayam Broiler Yang Dipelihara Dengan Sistem Closed House," *Maj. Ilm. Peternak.*, vol. 22, no. 1, p. 21, 2019, doi: 10.24843/mip.2019.v22.i01.p05.
- [10] A. Faroqi, A. N. Utama, M. A. Ramdhani, and E. Mulyana, "Design of a cage temperature monitoring system and microcontroller base on automatic chicken feeder," *Proc. - 2020 6th Int. Conf. Wirel. Telemat. ICWT 2020*, pp. 0–4, 2020, doi: 10.1109/ICWT50448.2020.9243636.

- [11] J. D. Susatyono and Y. Fitrianto, "Sistem Monitoring Kualitas Udara dan Otomatisasi Pemberian Pakan Ayam Berbasis IOT," *Krea-TIF*, vol. 9, no. 2, p. 1, 2021, doi: 10.32832/kreatif.v9i2.5650.
- [12] Y. H. A. M. Ηυαυκων *et al.*, "Implementation of Ammonia Gas Leakage Detection & Monitoring System using Internet of Things," *Cyber Resil. Syst. Networks*, vol. 2019, no. July 2016, pp. 1–150, 2009, [Online]. Available: [http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-77492-3\\_16](http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-77492-3_16)
- [13] B. D. Maulana, D. H. Setiabudi, and R. Lim, "Sistem Pengaturan Suhu Dan Kelembaban Kandang Ayam Menggunakan Arduino Dan Website," *J. Infra*, 2020, [Online]. Available: <http://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/view/10502>
- [14] Y. A. Ahmad, T. Surya Gunawan, H. Mansor, B. A. Hamida, A. Fikri Hishamudin, and F. Arifin, "On the Evaluation of DHT22 Temperature Sensor for IOT Application," *Proc. 8th Int. Conf. Comput. Commun. Eng. ICCCE 2021*, pp. 131–134, 2021, doi: 10.1109/ICCCE50029.2021.9467147.
- [15] Mariza Wijayanti, "PrototypeOSmart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis IOT," *J. Ilm. Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 101–107, 2022, doi: 10.56127/juit.v1i2.169.
- [16] R. Hartono, M. Fathuddin, and A. Izzuddin, "Perancangan dan Pembuatan Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Arduino," *Energy*, vol. 7, no. 1, pp. 30–37, 2017.
- [17] S. B. Mulia, Y. Erdani, M. R. Febrian, and R. F. Alfian, "Rancang Bangun Miniatur Sistem Kontrol Dan Monitoring Suhu Kandang Close House Berbasis Arduino Uno," *J. TEDC*, vol. 16, no. 2, 2022, [Online]. Available: <http://www.ejournal.poltektedc.ac.id/index.php/tedc/article/view/588>
- [18] U. Hanifah, A. Abdurrachim, and W. Adriansyah, "Solar air heater for preheating the air of broiler house," *Proc. - 6th Int. Conf. Sustain. Energy Eng. Appl. ICSEEA 2018*, pp. 116–121, 2019, doi: 10.1109/ICSEEA.2018.8627106.
- [19] D. K. M. Wurlina, "Teknologi Kandang Tertutup ( Closed House ) terhadap Berat Badan , Mortalitas dan Waktu Panen Ayam Pedaging Closed House Method To Influence of Body Weight , Mortality Rate and Crop Periode in Broiler Farm," *Vet. Medila*, vol. 5, no. 3, pp. 215–218, 2012.
- [20] Y. W. N. S. Sumarno, "Kajian Performa Produksi Ayam Pedaging Pada Sistem Kandang Closed House Dan Open House," *J. Agriekstensi*, vol. 21, no. 1, pp. 42–50, 2022.