

Perancangan dan Pembuatan Filter Amonia pada Kandang Ayam *Semiclose House*

Brian Alfian Maulidan¹, Totok Winarno², Agus Pracoyo³

e-mail: brianalfanmaulidan123@gmail.com, totok.winarno@polinema.ac.id, aguspracoyo@polinema.ac.id

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang Jalan Soekarno Hatta No.9 Malang, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diterima 2 Agustus 2023
Direvisi 25 Agustus 2023
Diterbitkan 30 September 2023

Kata kunci:

Mikrokontoler
Filter Amonia
Kandang Ayam

Keywords:

Microcontroller
Ammonia Filter
Chicken Coop

Penulis Korespondensi:

Brian Alfian Maulidan,
Jurusan Teknik Elektro,
Politeknik Negeri Malang,
Jl. Soekarno HattaxNo. 9, Malang, Jawa Timur, Indonesia, Kode Pos. 65141
Email: brianalfanmaulidan123@gmail.com
Nomor HP/WA aktif: +62 813-3397-3297

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat filter amonia yang dapat digunakan di dalam kandang ayam semiclose house. Amonia merupakan salah satu zat yang dihasilkan dari kotoran ayam dan dapat berbahaya bagi kesehatan ayam maupun manusia jika terlalu banyak terhirup. Filter amonia ini menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat dan relatif murah seperti arang aktif dan zeolit. Desain filter dibuat dengan model prototype pada kandang miniatur. Hasil pengujian menunjukkan bahwa filter amonia yang dibuat mampu menurunkan kadar amonia pada kandang ayam. Dengan adanya filter amonia ini diharapkan dapat meningkatkan kesehatan dan kenyamanan ayam serta mencegah pencemaran lingkungan. Selain itu, filter amonia ini juga dapat menjadi alternatif solusi untuk mengurangi bau tidak sedap yang berasal dari kotoran ayam di dalam kandang. Ketika gas amonia melebihi nilai 5 ppm maka kipas akan aktif untuk menghilangkan kadar amonia. Ketika suhu dalam kandang di bawah 22 °C maka lampu bohlam akan aktif untuk menghangatkan ayam. Dari sensor gas amonia MQ – 137 memiliki nilai error yaitu sebesar 0,17% dan untuk sensor suhu DS18B20 memiliki nilai error yaitu sebesar 1,42%.

ABSTRACT

This research aims to design and create an ammonia filter that can be used in a semi-close house chicken coop. Ammonia is one of the substances produced from chicken waste and can be harmful to the health of chickens and humans if inhaled in large quantities. This ammonia filter uses materials that are easily obtainable and relatively cheap, such as activated charcoal and zeolite. The filter design was made using a prototype model in a miniature coop. The test results show that the ammonia filter created is capable of reducing the level of ammonia in the chicken coop. With this ammonia filter, it is expected to improve the health and comfort of the chickens, as well as prevent environmental pollution. Additionally, this ammonia filter can also be an alternative solution to reduce the unpleasant odor that comes from chicken waste in the coop. When the ammonia gas exceeds the value of 5 ppm, the fan will activate to remove ammonia levels. When the temperature in the cage is below 22 °C, the light bulb will activate to warm the chickens. From the MQ – 137 ammonia gas sensor it has an error value of 0.17% and for the DS18B20 temperature sensor it has an error value of 1.42%.



1. PENDAHULUAN

Masalah bau kandang di perternakan ayam menjadi salah satu beban para peternak dari dulu hingga sekarang yang disebabkan oleh kotoran ayam. Kotoran ayam yang terkumpul pada kandang dan bertumpuk selama sehari – hari dalam jumlah besar dapat menghasilkan berbagai gas berbahaya diantaranya adalah amonia, metana dan karbondioksida [1]. Gas-gas yang dihasilkan tersebut antara lain dapat mengakibatkan turunnya performa dan produktivitas pada ayam broiler di peternakan, bahkan dapat mengakibatkan pertumbuhannya yang terhambat, tidak bisa cepat besar, dan juga timbulnya penyakit tetelo [2]. Dampak yang dapat terjadi pada manusia juga beragam, seperti mata berair, bersin-bersin, batuk kronis, sesak nafas, sakit leher, sakit kepala, dan mual [3].

Amonia merupakan salah satu senyawa penyebab timbulnya bau dari kotoran ayam karena terjadi proses penguraian oleh bakteri pada kotoran ayam [1], Kadar amonia di dalam kandang sebaiknya tidak lebih dari 5 ppm karena dapat menyebabkan iritasi mukosa mata dan saluran pernafasan ayam menjadi terganggu [4]. Pada peternakan ayam broiler, gas amonia adalah gas hasil buang ternak dengan bau yang tajam karena adanya proses dalam kotoran ayam [5]. Selain itu, amonia juga mudah larut dan menyebabkan iritasi [6]. Amonia bahkan dapat mencemari berat terhadap lingkungan, menurunkan penampilan ternak, dan meningkatkan kepekaan ternak terhadap penyakit, dan juga dapat menurunkan efisiensi kerja dari para pekerja kandang [7]. Kadar amonia yang ditoleransi adalah tidak lebih dari 25 ppm [8].

Kisaran suhu udara lingkungan yang nyaman bagi ayam untuk hidup berkisar antara 22 – 29 °C. Tingginya suhu udara lingkungan merupakan salah satu masalah dalam pencapaian performa ayam yang optimal [9]. Ketersediaan daging di Indonesia salah satunya ditopang dari meningkatnya produksi ayam broiler. Daging yang dikonsumsi masyarakat Indonesia, daging ayam terutama ayam broilerlah yang paling banyak dikonsumsi karena selain harganya murah juga lebih mudah didapatkan. Hal ini yang dapat dipacu untuk meningkatkan kualitas usaha peternakan khususnya ayam broiler. Efeknya, populasi ayam broiler meningkat karena banyak permintaan daging ayam tersebut. [10]

Pemerintahan dalam hal ini Departemen Pertanian menyadari hal ini dengan mengeluarkan peraturan Menteri melalui SK Mentan No. 237/1991 dan SK Mentan No. 752/1994 yang menyatakan bahwa usaha perternakan dengan populasi tertentu perlu dilengkapi dengan pengelolaan dan pemantauan lingkungan. Namun implementasinya belum dilaksanakan secara optimal. Oleh karena itu, penelitian ini akan fokus pada faktor lingkungan peternakan ayam yang terindikasi terkontaminasi gas amonia dan bagaimana alat pemfilter tersebut dapat membantu menjaga kesehatan hewan ternak dan lingkungan sekitarnya.

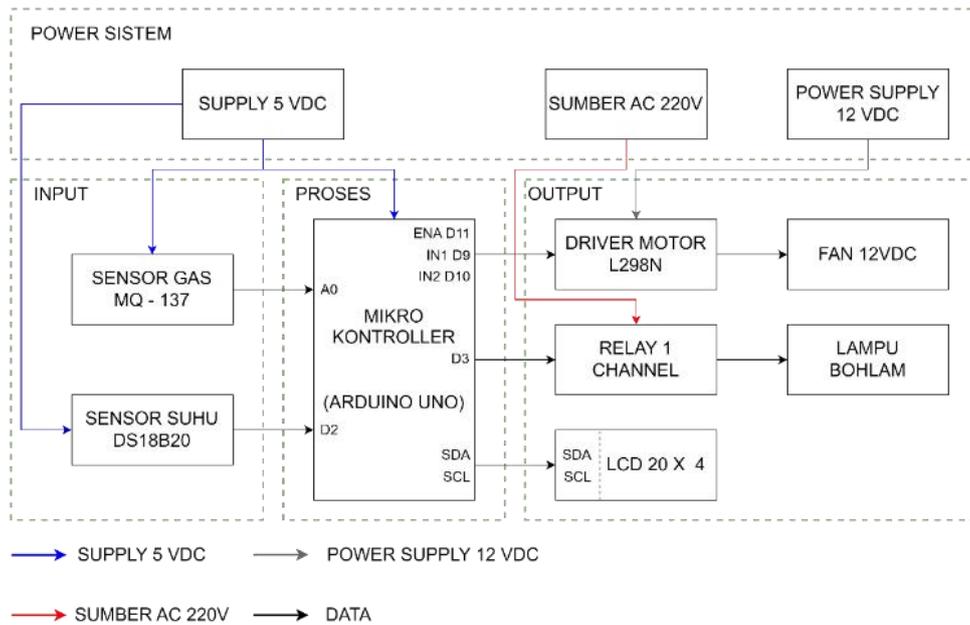
2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan supaya mengetahui kinerja yang dihasilkan dari filterasi gas amonia dan menjaga suhu tetap hangat pada kandang ayam *semiclose house*. Monitoring gas amonia dilakukan dengan cara menggunakan sensor gas MQ – 137 dan untuk memonitoring suhu pada kandang dengan cara menggunakan sensor suhu DS18B20. Metode penelitian yang diterapkan adalah kuantitatif eksperimen yang dilakukan dengan pengumpulan data menggunakan alat ukur (instrumen) penelitian, analisa data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji dan membuktikan hipotesis yang telah ditetapkan.

2.1 Blok Diagram Sistem

Pada penelitian ini, sensor gas MQ – 137 berfungsi untuk mendeteksi gas amonia yang akan masuk pada alat, sensor suhu DS18B20 berfungsi untuk mendeteksi suhu pada kandang yang akan masuk pada alat. Mikrokontroler akan memproses data yang telah di baca oleh sensor MQ – 137 dan sensor suhu DS18B20. Hasil pemrosesan data dari sensor MQ – 137 akan dikirimkan ke *driver* motor L298N untuk mengontrol *on off* pada *fan* DC supaya berputar dan menghilangkan gas amonia. Hasil pemrosesan data dari sensor suhu DS18B20 akan dikirimkan ke lampu bohlam untuk menghangatkan ayam di dalam kandang. Diagram blok sistem disajikan pada Gambar 1.





Gambar 1. Blok Diagram Sistem

a. Input

Untuk mengetahui nilai dari kandungan PPM dalam kandang ayam dapat menggunakan sensor MQ – 137 yang dimana jika nilai PPM lebih dari atau sama dengan lima kipas akan aktif untuk menarik udara di dalam kandang ayam dan untuk mengetahui suhu dalam kandang ayam kita menggunakan sensor DS18B20 dimana ketika suhu didalam kandang dibawah 22°C lampu akan menyala untuk menghangatkan suhu didalam kandang.

b. Process

Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno. Mikrokontroler digunakan untuk memproses data data yang telah dibaca oleh sensor gas amonia MQ – 137 dan sensor suhu DS18B20. Data – data yang telah terbaca, mikrokontroler ini akan memberikan perintah pada output untuk bekerja.

c. Output

Data – data yang telah diproses mikrokontroler akan dikirimkan ke output seperti ketika nilai PPM terbaca di angka 5 atau lebih maka driver motor akan menghidupkan fan dc 12V. Begitu juga ketika suhu yang terdeteksi dibawah 22°C maka lampu bohlam akan menyala. Ketika gas amonia menurun di bawah 5 PPM kipas akan dengan otomatis off begitu juga ketika niali suhu dibawah 22°C lampu bohlam akan otomatis mati.

2.2 Prinsip Kerja

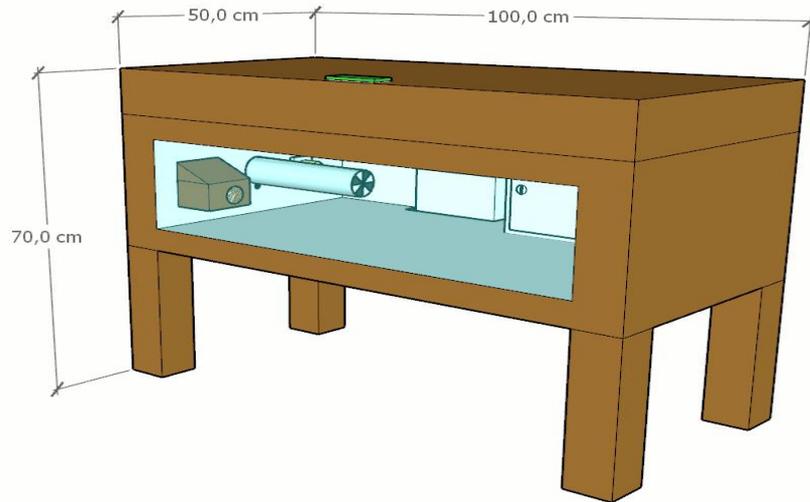
Nilai dari input akan diproses di Arduino Uno. Input dari Arduino Uno adalah sensor MQ – 137 sebagai pendeteksi kadar amonia di dalam kandang ayam semiclose house dan sensor DS18B20 sebagai pendeteksi suhu di dalam kandang ayam semiclose house.

Arduino akan memerintahkan output untuk melakukan eksekusi. Perintah itu meliputi menyalakan fan DC12V dimana ketika gas amonia MQ – 137 mendeteksi kadar amonia sebesar 5 ppm, kemudian memerintahkan lampu bohlam menyala ketika suhu di dalam kandang dibawah 22°C. Jika gas amonia turun di bawah 5 PPM, kipas akan mati secara otomatis. Demikian pula, jika suhu turun di bawah 22°C, lampu bohlam akan mati secara otomatis.

2.3 Perancangan Mekanik

Prototype kandang memiliki ukuran Panjang 100 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 70 cm. Kemudian di dalamnya memiliki beberapa komponen berupa box panel (arduino, driver motor dan relay 1 channel), power supply 12V, lampu bohlam, fan dc beserta pipa pemfilteran gas amonia, dan box kontroler (sensor gas dan sensor suhu). Dapat dilihat gambar 2 merupakan gambar dari perancangan mekanik.

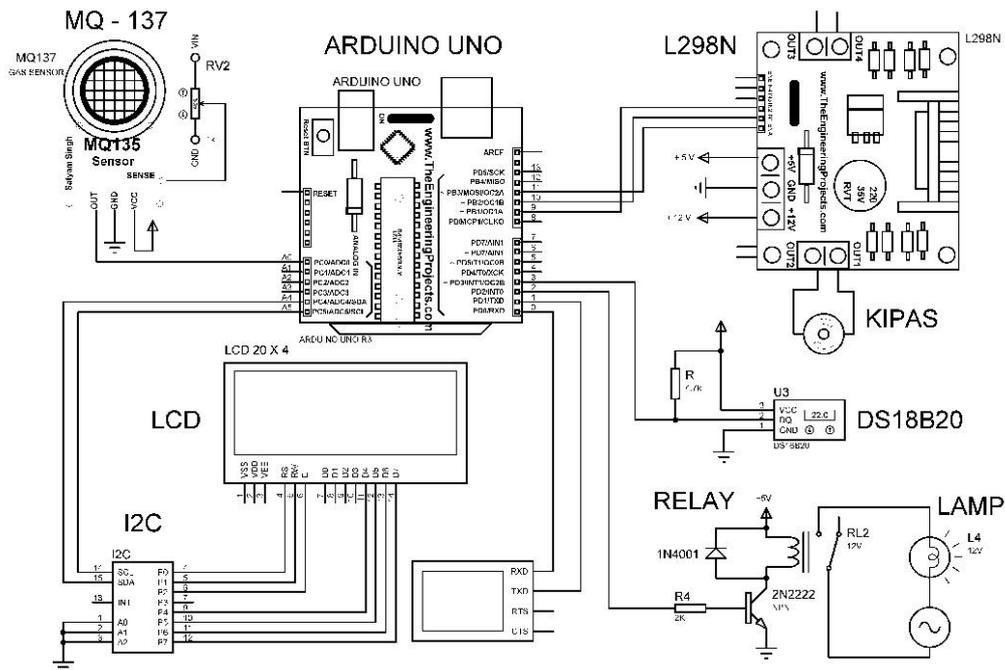




Gambar 2. Perancangan Mekanik

2.4 Perancangan Elektronik

Dengan semua perancangan telah dibuat maka digabungkan menjadi satu untuk mengerti sistem keseluruhan dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pada perancangan ini terdiri dari beberapa komponen yaitu sensor gas MQ – 137, sensor suhu DS18B20, mikrokontroler arduino uno, driver motor L298N, relay 1 channel, lampu bohlam, fan 12VDC, LCD 20 x 4 beserta serial komunikasi I2C, power supply 12 volt, dan sumber AC 220. Untuk rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.



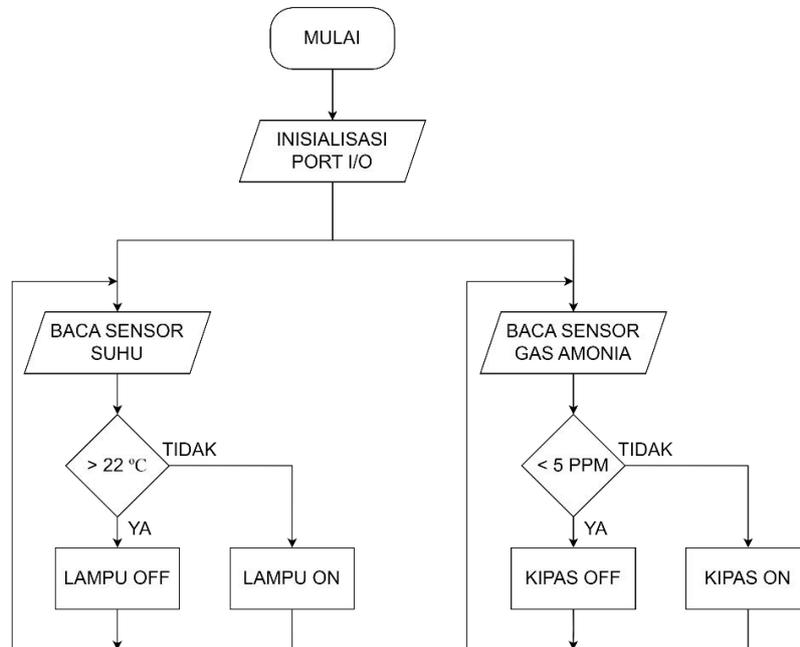
Gambar 3. Rangkaian Keseluruhan Sistem

2.4 Perancangan Software

Pada perancangan software akan menjelaskan mengenai gambaran sistem secara keseluruhan mulai dari pembacaan nilai sensor hingga pengontrol pada aktuatur. Berikut merupakan penjelasan flowchart yang ada di gambar diatas. gambar 4 menjelaskan bahwa alur kerja alat dimulai dari insialiasi port I/O yang digunakan,



kemudian ketika sensor gas amonia MQ – 137 membaca atau mendeteksi nilai PPM yaitu lebih dari lima, maka kipas akan on sampai sensor MQ – 137 membaca nilai PPM dibawah nilai lima kemudian kipas akan off. Kemudian pada gambar 4 juga menjelaskan bahwa alur kerja dimulai dari inialisasi port I/O yang digunakan, kemudian ketika sensor suhu DS18B20 membaca atau mendeteksi suhu di dalam kandang dibawah 22°C, maka lampu bohlam akan on sampai sensor suhu DS18B20 mendeteksi bahwa suhu dinilai dua puluh dua atau diatasnya maka lampu bohlam akan off. Berikut adalah flowchart atau diagram alir pada gambar 4.



Gambar 4. Perancangan Software Keseluruhan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian yang dilakukan pada alat ini adalah pengujian untuk mengetahui sensor gas amonia MQ – 137 dan sensor suhu DS18B20 dapat bekerja dengan baik. Oleh karena itu dilakukan pengujian ini dengan menguji tiap komponen dapat bekerja dengan baik atau tidak. Kemudian setelah tiap komponen dapat bekerja dengan baik maka semua komponen dipasang kedalam kandang ayam *semiclose house*.

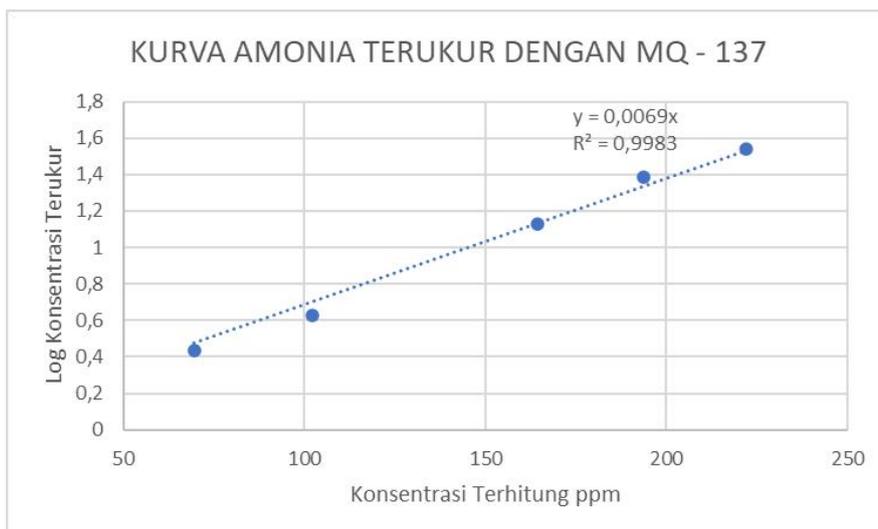
3.1 Pengujian Sensor Gas – MQ 137

Pengujian sensor gas amonia MQ – 137 ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor ini dapat bekerja dengan baik, dengan cara membandingkan dari beberapa kandungan gas amonia dengan nilai ppm yang semakin tinggi, gas amonia dihasilkan dari cairan amonia yang kemudian dibaca oleh sensor MQ – 137. Jika pembacaan dari sensor MQ – 137 ini dapat membaca dengan tepat maka sensor ini dapat digunakan dengan layak. Untuk data pengamatan konsentrasi terhitung dan terukur dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL 1. DATA PENGAMATAN KONSENTRASI TERHITUNG DAN TERUKUR

No.	Konsentrasi Terhitung (ppm)	Terukur (ppm)				Log Konsentrasi Terukur Rata - Rata
		Data 1	Data 2	Data 3	Rata - Rata	
1.	69,49735	3,15	2,27	2,75	2,72	0,435101
2.	102,2791	4,61	4,03	4,13	4,26	0,62907
3.	164,2665	12,56	13,51	14	13,36	1,125698
4.	193,5998	23,31	25,89	23,39	24,20	1,383756
5.	221,9038	33,87	34,92	35,06	34,62	1,539285





Gambar 5. Kurva Amonia Terukur Dengan Sensor MQ – 137

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan pada gambar 5 dapat dianalisa bahwa data yang didapat dari pembacaan sensor gas amonia MQ – 137 adalah, dikarenakan pada datasheet ditunjukkan bahwa garis yang menunjukkan merupakan garis aloritmik maka dari data satu sampai 3 yang telah di rata – rata diubah menjadi nilai alogirtma. Pada grafik ini menjelaskan bahwa sumbu (x) konsentrasi terhitung dan sumbu (y) adalah pembacaan yang sudah dirubah menjadi aloritmik. Dari hasil kurva diatas didapatkan R^2 merupakan koefisien determinasi atau tingkat kepercayaan sebesar 0,9983 (99,83%) dan x merupakan slope atau kemiringan sebesar 0,0069. Dengan ini sensor dapat digunakan dengan baik dan benar untuk mendeteksi kadar amonia. Dengan tingkat kepercayaan sebesar 99,83% maka 0,17% adalah erornya.

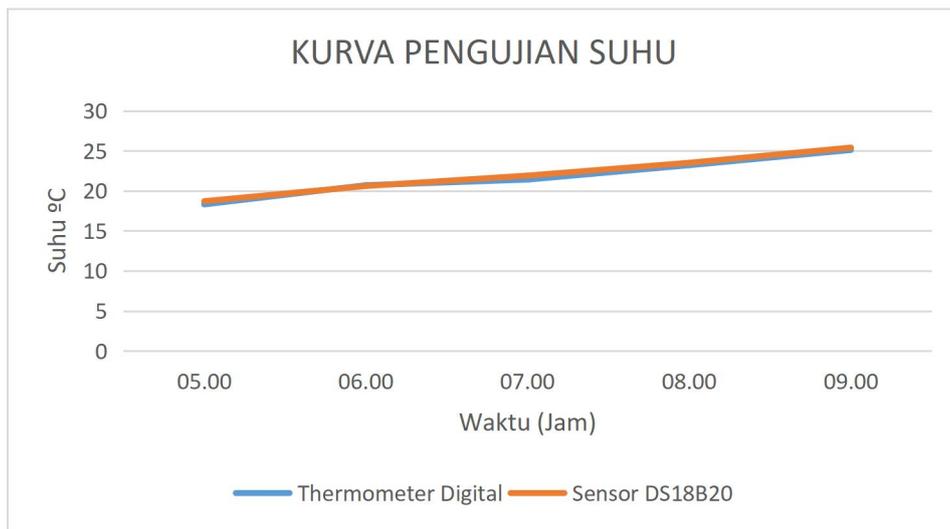
3.2 Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Pengujian sensor suhu DS18B20 untuk mengetahui apakah sensor ini dapat bekerja dengan baik dengan cara nilai pengukuran dan alat ukur thermometer digital. Untuk data pengamatan pengujian dapat dilihat pada tabel 2. Pada tabel 2 menjelaskan perbedaan nilai dari thermometer digital dan sensor DS18B20 terhadap waktu.

TABEL 2. PENGUJIAN SENSOR SUHU DS18B20

Waktu	Thermometer Digital	Sensor DS18B20	Error (%)
05.00	18,3 °C	18,7 °C	2,1
06.00	20,7 °C	20,6 °C	0,4
07.00	21,4 °C	21,9 °C	2,3
08.00	23,2 °C	23,5 °C	1,2
09.00	25,1 °C	25,4 °C	1,1
	Rata – Rata Error		1.42





Gambar 5. Kurva Pengujian Suhu

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada tabel 2 maka dapat dianalisa bahwa data yang didapat dari pembacaan sensor suhu DS18B20 terbagi menjadi beberapa data percobaan. Pada pengujian sensor suhu, percobaan pertama sampai percobaan kelima dengan mengukur suhu ruangan dapat dilihat pada gambar 5. Pembandingan untuk sensor ini menggunakan thermometer digital untuk melihat apakah hasil pembacaan dari sensor suhu DS18B20 baik atau tidaknya. Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata error yang didapat juga kecil sebesar 1,42 % menandakan bahwa sensor suhu DS18B20 dapat digunakan.

3.3 Pengujian Sistem Perancangan dan Pembuatan Filter Amonia pada Kandang Ayam *Semiclose House*

Semua sensor mendeteksi variabel data masing-masing secara baik dan benar. Data pembacaan semua sensor ditampilkan pada LCD 20 x 4. Sensor amonia MQ – 137 dan sensor suhu DS18B20 ditempatkan pada bagian box kontroler di dalam kandang ayam dengan pembacaan satuan ppm untuk sensor amonia MQ – 137 dan °C untuk sensor suhu DS18B20. Pada pengujian ini dilakukan dengan data yang menunjukkan bahwa sistem dapat mempertahankan tingkat amonia dalam kurun waktu tertentu. Pada tabel 4 merupakan pengujian gas amonia dengan kipas serta pengujian suhu dengan lampu.

TABEL 4. PENGUJIAN GAS AMONIA DAN SUHU TERHADAP WAKTU

Waktu	Gas Amonia (ppm)	Pengujian		
		Kipas	Suhu (°C)	Lampu
05.00	0,29	OFF	18,7	ON
06.00	3,11	OFF	20,6	ON
07.00	7,54	ON	21,9	ON
08.00	4,09	OFF	23,5	OFF
09.00	3,39	OFF	25,4	OFF
10.00	5,71	ON	26,2	OFF
11.00	2,83	OFF	27,2	OFF
12.00	1,94	OFF	28,3	OFF
13.00	2,77	OFF	29,8	OFF
14.00	3,47	OFF	30,1	OFF

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada tabel 3 maka dapat dianalisa bahwa data yang didapat dari pembacaan sensor gas amonia MQ – 137 dan sensor suhu DS18B20 terbagi menjadi beberapa data percobaan. Pada pengujian ini dilakukan sebanyak 10 kali yang diamati setiap jam, dari jam 05.00 pagi sampai 14.00 siang. Percobaan pertama sampai percobaan kesepuluh dapat dilihat pada gas amonia terdapat beberapa nilai yang melebihi 5 ppm dimana ketika nilai ppm pada kandang melebihi 5 ppm, maka kipas akan aktif dan dapat dilihat



pada jam 7 pagi dan 10 pagi. Untuk pengujian suhu terdapat 2 data yang memperlihatkan suhu dibawah 22 °C yang mengakibatkan lampu akan meyal.

4. KESIMPULAN

Dalam kandang ayam *semi close house* kita dapat memonitoring kondisi di dalamnya, pada skripsi ini kita memonitoring nilai kandungan gas amonia dan suhu. Untuk nilai PPM yang dapat terbaca dari 0,01 – 200 PPM bahkan bisa sampai lebih. Untuk nilai suhu yang dapat terbaca sekitar 16-33 °C. Ketika gas amonia melebihi nilai 5 PPM maka kipas akan aktif untuk menghilangkan kadar amonia. Ketika suhu dalam kandang di bawah 22 °C maka lampu bohlam akan aktif untuk menghangatkan ayam. Dari sensor gas amonia MQ – 137 memiliki nilai error yaitu sebesar 0,17% dan untuk sensor suhu DS18B20 memiliki nilai error yaitu sebesar 1,42%.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, Tuhan yang telah melimpahkan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penelitian berjalan dengan lancar dan menghasilkan laporan penelitian ini. Peneliti berterima kasih kepada orang tua, keluarga, teman, dosen pembimbing, dan semua pihak yang berkontribusi pada keberhasilan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Patiyandela, R. 2013. Kadar NH₃ dan CH₄ serta CO₂ dari Peternakan Ayam Broiler pada Kondisi Lingkungan dan Manajemen Peternakan yang Berbeda di Kabupaten Bogor. Institut Pertanian Bogor
- [2] Patterson, P. H. & Adrizal. 2005. Management Strategies to Reduce Air Emissions: Emphasis – Dust and Ammonia. J. Appl. Poult. Res, US.
- [3] Goldbabei, F. & Islami, F. 2000. Evaluation of Worker/s Exposure to Dust, Ammonia, and Endotoxin in Poultry Industries at the Province of Isfahan, Iran. Industrial Health.
- [4] Hidayatun, R. 2007. Produksi Amonia dan Hidrogen Ekskreta Ayam Boiler yang Diberi Tepung Kemangi (*Ocimum Basilicum*) dalam pakan. Departemen Teknologi Produksi Ternak, Institut Pertanian Bogor.
- [5] Pravangasta, A. S., Ichsan, M. H. H., & Maulana, R. (2018). Sistem monitoring kadar gas berbahaya berdasarkan amonia dan metana pada peternakan ayam broiler menggunakan protokol mqtt pada realtime system. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer.
- [6] Hutabarat, I. O. 2007. Analisa Dampak Gas Amoniak dan Klorin pada Faal Paru Pekerja Pabrik Sarung Tangan "X" Medan.
- [7] Riza, H., Wizna, W., & Rizal, Y. (2015). Peran probiotik dalam menurunkan amonia feses unggas. Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)
- [8] Ritz, C, dkk. 2004. Implications of Ammonias Production and Emissions from Commercial Poultry Facilities: a Review, J. Appl. Poule. Res.
- [9] Rokhman, Alif. 2013. Respon tingkah laku ayam boiler pada suhu kandang yang berbeda. Departemen ilmu produksi dan teknologi peternakan, fakultas peternakan, Institut Pertanian Bogor
- [10] Ratnasari, R., Sarengat, W., Setiadi, S. 2015. Analisis Pendapatan Peternak Ayam Broiler pada Sistem Kemitraan di Kecamatan Gunung Pati, Kota Semarang. Universitas Diponegoro Semarang.

