

## Sistem Monitoring Kualitas Udara, Suhu dan Kebersihan Kandang Ayam Otomatis Berbasis Internet of Things

Rachmad Nur Ariefin<sup>1</sup>, Suryanto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika  
e-mail: <sup>1</sup>rachmadnurariefin09@gmail.com, <sup>2</sup>suryanto.syt@bsi.ac.id

Diterima	Direvisi	Disetujui
11-07-2023	13-07-2023	14-07-2023

### Abstrak

Pada peternakan ayam saat ini, dimana peternak melakukan pengecekan suhu, pemberian pakan dan minum secara manual. Namun saat ini dengan kemajuan teknologi sudah mulai dikembangkan sistem yang dapat melakukan kegiatan peternakan ayam secara otomatis, seperti menjaga suhu dan kebersihan dalam kandang. Penting menjaga suhu, kualitas udara dan kebersihan pada kandang ayam karena berpengaruh terhadap pertumbuhan ayam. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring otomatis yang menggunakan Internet of Things (IoT) untuk memantau kualitas udara, suhu, dan kebersihan kandang ayam secara real-time. Sistem ini dirancang untuk membantu peternak ayam dalam memantau dan mengoptimalkan kondisi lingkungan kandang ayam secara efisien. Dalam pengembangan sistem ini menggunakan beberapa komponen utama termasuk sensor-sensor yang digunakan, teknologi komunikasi IoT, dan platform pemantauan data. Sistem monitoring kualitas udara, suhu dan kebersihan kandang ayam ini dirancang menggunakan NodeMCU ESP8266 sehingga dapat bekerja secara otomatis dengan berbasis IoT. Dengan menggunakan Nodemcu ESP8266 sebagai mikrokontroler, sehingga tidak membutuhkan receiver wi-fi external karena NodeMCU ESP8266 sudah support untuk menggunakan WI-fi secara internal. Hasil penelitian ini dapat membantu kinerja peternak ayam dalam mendapatkan informasi kondisi kandang ayam setiap saat dan dari hasil pengujian menunjukkan sistem ini dapat berfungsi dengan baik, dan didapat hasil pengukuran sensor suhu ketika kurang dari 27°C maka lampu akan menyala, dan pada saat suhu lebih dari 32°C maka kipas fan akan hidup untuk mengurangi suhu pada kandang. Sedangkan pada saat sensor kadar gas ammonia membaca lebih dari 25ppm maka pompa air akan hidup untuk membersihkan kotoran yg ada pada kandang untuk mengurangi ammonia didalam kandang.

Kata Kunci: Mikrokontroler, Internet of Things, NodeMCU ESP8266

### Abstract

*In current chicken farms, where breeders check temperatures, feed and drink manually. However, currently with advances in technology, a system has begun to be developed that can carry out chicken farming activities automatically, such as maintaining temperature and cleanliness in the kennel. It is important to maintain temperature, air quality and cleanliness in the chicken coop because it affects the growth of chickens. This research aims to develop an automatic monitoring system that uses the Internet of Things (IoT) to monitor air quality, temperature and cleanliness of chicken coops in real-time. This system is designed to assist chicken farmers in efficiently monitoring and optimizing the environmental conditions of the chicken coop. In developing this system several main components are used including the sensors used, IoT telecommunications technology, and a data monitoring platform. The monitoring system for air quality, temperature and cleanliness of the chicken coop is designed using the Nodemcu ESP8266 so that it can work automatically based on IoT. By using the Nodemcu ESP8266 as a microcontroller, you don't need an external wi-fi receiver because the NodeMCU ESP8266 already supports using WI-fi internally. The results of this study can help the performance of chicken farmers in getting information on the condition of the chicken coop at any time and from the test results it shows that this system can function properly, and the results obtained from measuring the temperature sensor when it is less than 27°C then the light will turn on, and when the temperature is over from 32°C then the fan will turn on to reduce the temperature in the drum. Meanwhile, when the ammonia gas level sensor reads more than 25ppm, the water pump will turn on to clean the dirt in the cage to reduce ammonia in the cage.*

Keywords: Microcontroller, Internet of Things, NodeMCU ESP8266

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Ayam potong *broiler* merupakan jenis ras unggulan hasil persilangan dari ras ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi, terutama dalam

memproduksi daging ayam untuk memenuhi kebutuhan daging ayam. Dengan ditunjang teknologi maka ayam *boiler* memiliki karakteristik ekonomi dengan ciri pertumbuhan yang cepat,



konversi pakan yang baik dan dapat dipotong pada umur yang relatif muda sehingga sirkulasi dalam pemeliharaan lebih cepat dan efisien serta menghasilkan daging yang berkualitas baik . (Kaleka, 2019)

Peternak ayam mengalami kendala karena polusi udara dan suhu saat ini kurang baik bagi peternakan ayam dengan cuaca yang tidak stabil membuat dampak buruk bagi kesehatan ayam dan hewan pada umumnya. (Saputra & Siswanto, 2018) Selain itu pengaruh global warming yang berdampak pada perubahan cuaca yang sangat fluktuatif, sehingga pemeliharaan hewan harus ketat dan intensif dalam menjaga suhu dan kelembaban kandang agar hasil ternak menjadi optimal. Suhu kandang yang hangat akan merangsang proses metabolisme tubuh ayam yang baik, sehingga ayam *broiler* cepat gemuk.

Namun sulit bagi peternak untuk melakukan pemeliharaan secara ketat dan intensif jika pengecekan suhu, menjaga kualitas udara dan kebersihan kandang masih dilakukan secara manual.

Dengan berbagai kendala diatas maka peternak harus mulai memanfaatkan kemajuan teknologi otomasi yang dapat melakukan monitor kondisi kandang ayam secara real time untuk menjaga suhu dan kebersihan dalam kandang. Salah satu teknologi yang dapat digunakan yaitu *Internet of Things* (IoT), dengan *Internet of Things* menjadikan perangkat alat elektronik dapat terhubung satu dengan yang lainnya. Dengan adanya penerapan dari Dengan adanya penerapan dari IoT akan membuat peternak lebih mudah untuk mengetahui suhu, kualitas udara dan kebersihan kandang ayam yang dapat mencegah terjadinya penyakit pada ayam dan hasil ternak dapat optimal. Maka penting untuk mengembangkan Sistem perangkat otomasi yang dapat memberikan informasi tentang kualitas udara dan menjaga suhu pada kandang agar tetap terjaga serta dapat diakses setiap waktu dimanapun melalui perangkat android (P. Eosina, 2015) berbasis *Internet of Things* yang membuat perangkat alat elektronik yang digunakan dapat terhubung satu dengan yang lainnya (Masriwilaga & Al-Hadi, 2018)

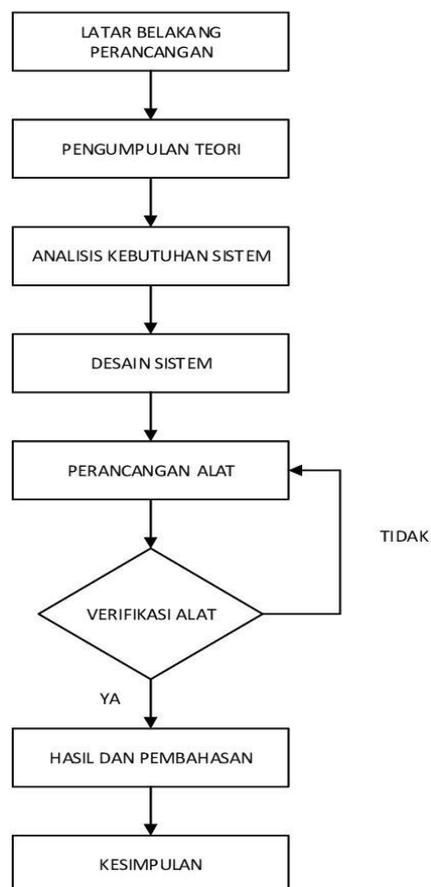
Penggunaan sensor DHT11 untuk memantau suhu pada kandang dengan sistem kerja ketika suhu dalam kandang kurang dari 27 sensor akan menyalakan lampu pijar sebagai sumber penghangatan dan ketika suhu dalam kandang melebihi 32 sensor akan mematikan lampu. Sistem ini terhubung dengan ESP8266 yang

memiliki fitur *WiFi* internal sehingga dapat dikoneksikan dengan *smartphone* (Wijanarko & Hasanah, 2018). MQ-135 adalah sensor udara untuk mendeteksi gas amonia (NH<sub>3</sub>), Sensor ini melaporkan hasil deteksi kualitas udara (Sebayang, 2017)

## METODE PENELITIAN

### 2.1 Tahap Awal dan Alur Penelitian

Tahapan pertama yang dilakukan pada penelitian ini yaitu merumuskan permasalahan yang menjadi latar belakang mengapa pentingnya memonitoring kandang ayam, kemudian mencari referensi dari penelitian sebelumnya yang terkait, selanjutnya melakukan analisa kebutuhan yang berarti sebuah tahapan untuk menganalisis atau mengidentifikasi kebutuhan dan masalah yang dihadapi untuk menentukan tujuan, batasan-batasan sistem, kendala dan pemecahan masalah. Analisis digunakan untuk mengetahui perilaku sistem dan juga untuk mengetahui aktivitas apa saja yang ada dalam sistem tersebut

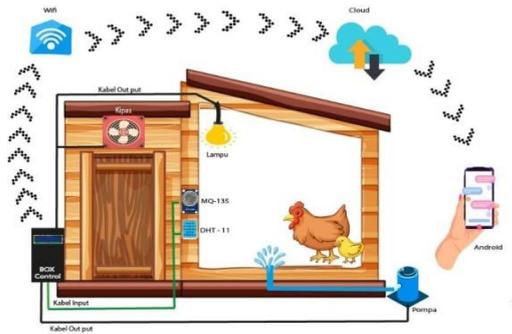


Sumber : Data Penelitian, 2023

Gambar 1. Alur atau Tahapan Penelitian

## 2.2 Desain Sistem

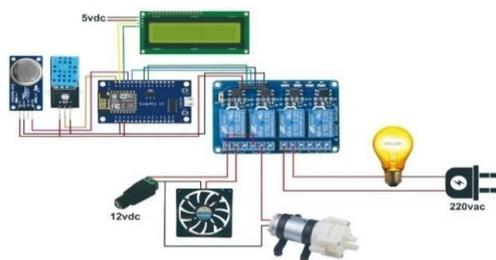
Desain sistem bertujuan untuk menentukan posisi dari setiap komponen alat agar mempermudah dalam tahap pengerjaan perakitan (Dhavamani & Selvaraju, 2020). Dibentuknya design dan penempatan alat pada kandang dimana didalam kandang terdapat sensor suhu yang bertujuan untuk mengukur suhu pada kandang.



Sumber : Data Penelitian, 2023  
Gambar 2. Desain Sistem

## 2.3 Perancangan Alat

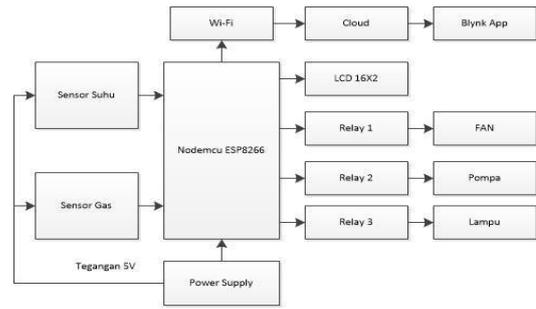
Penelitian ini menggunakan konsep rancang bangun, yang membahas tentang sistem monitoring kualitas udara, suhu dan kebersihan kandang ayam otomatis berbasis internet of things menggunakan NodeMCU (Turesna et al., 2020). Cara kerja alat ini secara keseluruhan berfungsi memberikan perintah untuk melakukan sistem suhu dan gas ammonia secara otomatis sehingga kualitas suhu dan sistem dalam kandang dapat terjaga dengan baik. Hasil pembacaan setiap sensor dikirim melalui internet dan di tampilkan secara *real-time* pada perangkat *mobile android*.



Sumber : Data Penelitian, 2023  
Gambar 3. Skematik Alat

### A. Perancangan Perangkat Keras

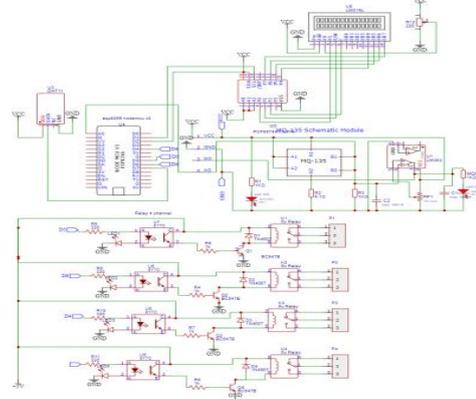
Diagram blok merupakan penggambaran sederhana dari keseluruhan sistem yang telah dibuat. Perancangan ini secara garis besar yaitu, LCD 16 x 2 dan *blynk* yang berfungsi sebagai *output* informasi pembacaan sensor suhu dan gas ammonia yang dikirim melalui internet dengan jaringan WIFI pada NodeMCU ESP 8266 (Arifin et al, 2018).



Sumber : Data Penelitian, 2023  
Gambar 3. Blok Diagram

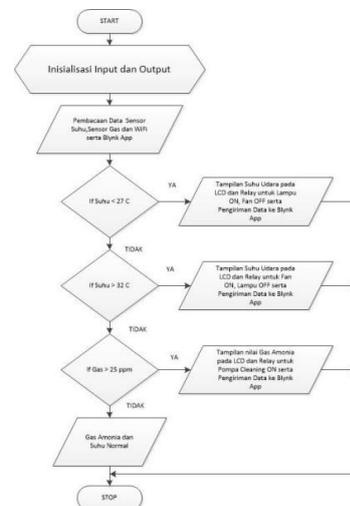
### B. Skema Rangkaian Alat

Berikut rancang bangun skema alat dari sistem monitoring kualitas udara, suhu dan kebersihan kandang secara otomatis.



Sumber : Data Penelitian, 2023  
Gambar 5. Skema Rangkaian Alat

Tahapan penelitian ini dibentuk dalam diagram alir atau *flowchart*. Berikut *flowchart* rancangan perangkat lunak sistem.



Sumber : Data Penelitian, 2023  
Gambar 6. Flowchart Alat

Dari *flowchart* diatas dapat dijelaskan proses diawali dengan start dan dilanjutkandengan proses inialisasi *input* dan *output* dimana *input* yang digunakan disini yaitu sensor suhu dan sensor gas sedangkan *ouput* yang didapatkan berupa LCD, fan, pompa dan lampu. Setelah inialisasi *input* dan *output* selesai maka akan dilanjutkan pada tahap pembacaan data pada sensor suhu, sensor gas, yang ditampilkan melalui perangkat android menggunakan *Blynk Apps*. Jika pembacaan sensor suhu < 27C maka kondisi lampu akan menyala (ON) dan fan pada kondisi mati (OFF), apabila sensor suhu tidak pada <27C. Berikut ini data sistem perkandangan yang ideal untuk usaha ternak ayam ras meliputi: persyaratan temperatur berkisar antara 32,2-35°C, kelembaban berkisar antara 60-70%.

Tabel 1. Umur dan Suhu

Umur (Hari)	Suhu (°C)
01 – 07	34 – 32
08 – 14	29 – 27
15 – 21	26 – 25
21 – 28	4 – 23
29 – 35	23 - 21

Sumber : Kementan, 2018

#### D. Bahan dan Alat

Proses mempersiapkan kebutuhan alat dan bahan dalam membangun alat. Berikut adalah beberapa alat dan bahan yang dibutuhkan:

Tabel 2. Daftar alat

No	Alat	Jumlah	Satuan
1	NodeMCU ESP8266	1	Pcs
2	Adaptor 5v	1	Pcs
3	Sensor suhu	1	Pcs
4	Sensor gas ammonia	1	Pcs
5	Modul relay 4 channel	4	Pcs
6	LCD 16x2	1	Pcs
7	Waterpump	1	Pcs
8	Lampu	1	Pcs
9	Exhaust fan	1	Pcs
10	Papan PCB	1	Pcs
11	Kabel jumper	50	Pcs
12	Stop kontak	1	Pcs
13	Selang 7mm	1	Pcs

Sumber : Data Penelitian, 2023

Tabel 3. Daftar Bahan

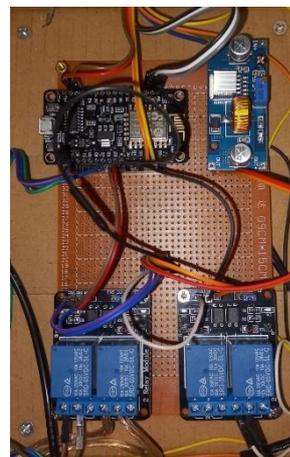
No	Bahan	Jumlah	Satuan
1	Timah Solder	Secukupnya	Pcs
2	Solvent	Secukupnya	Pcs

Sumber : Data Penelitian, 2023

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Rangkaian Alat

Pada bagian ini dibahas tentang hasil dari penelitian yang telah dilakukan. *Protitype* alat yang telah dibuat sesuai dengan rancangan yang telah dibuat diawal, bagian ini juga dibahas tentang hasil dari pengujian alat yang dibuat dan analisa terhadap hasil pengujian alat yang sudah direalisasikan. Analisa dari pengujin ini meliputi pegujian terhadap *input* serta *output* yang diperoleh. Untuk mendapatkan *output* dari sistem *monitoring* kualitas udara, suhu dan kebersihan kendang ayam otomatis berbasis *Internet Of Think* (IoT) yang menggunakan *supply* berupa *power supply* 12VDC. Hal ini dapat diketahui dari hasil-hasil yang telah diperoleh dari pengujian sistem serta juga dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang telah dibuat.



Sumber : Hasil Penelitian, 2023

Gambar 7. Hasil Rangkaian Relay dan Sensor



Sumber : Hasil Penelitian, 2023

Gambar 8. Hasil rangkaian Output LCD



Sumber : Hasil Penelitian, 2023  
Gambar 9. Hasil Rangkaian Keseluruhan Alat

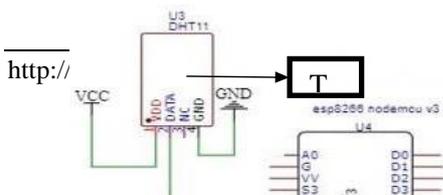


Sumber : Hasil Penelitian, 2023  
Gambar 10. Hasil Dashboard Perangkat Lunak

### 3.2 Pengujian dan Analisa Rangkaian

#### A. Sensor Suhu DHT11

Pengujian ini dilakukan guna untuk mengetahui suhu pada kandang ayam serta tegangan keluaran dari sensor Suhu DHT11. Pengujian ini sangat dibutuhkan dengan tujuan untuk mengetahui berapa nilai tegangan pada output sensor ketika mendeteksi suhu pada kandang ayam.



Sumber : Hasil Penelitian, 2023

Gambar 7. Pengukuran dan pengujian sensor DHT11

Berdasarkan pengujian dan pengukuran sensor suhu DHT11 pada gambar dapat diketahui bahwa terdapatnya titik pengukuran yang dilakukan pada sensor suhu DHT11 pada kandang ayam dimana pada titik VCC, GND

Tabel 4. Hasil Pengukuran Tegangan Sensor Suhu DHT11

Titik Pengukuran	PIN	Hasil Pengukuran
TP	VCC	3.3V

Sumber : Hasil Penelitian, 2023

Berdasarkan data tabel bahwa hasil pada pengukuran yang telah dilakukan dengan menggunakan multimeter didapatkan hasil tegangannya adalah 3.3V.

Tabel 5. Hasil Pegujian Suhu Pada KandangAyam di Malam Hari Menggunakan Lampu 5watt

Suhu	Durasi	Ampere	Tegangan (V)	Daya (Watt)
25	47 Detik	0.037A	220V	6.5
26	51 Detik	0.037A	220V	6.5
27	55 Detik	0.037A	220V	6.5
28	58 Detik	0.037A	220V	6.5
29	01 Menit 57 Detik	0.037A	220V	6.5
30	04 Menit 43 Detik	0.037A	220V	6.5
31	15Menit 05 Detik	0.037A	220V	6.5
32	15Menit 06 Detik	0.037A	220V	6.5

Sumber : Hasil Penelitian, 2023

Tabel 6. Hasil Pegujian Suhu Pada Kandang Ayam di Siang Hari Menggunakan Lampu 5watt

Suhu	Durasi	Ampere	Tegangan (V)	Daya (Watt)
25	10 Detik	0.037A	220V	6.5
26	12 Detik	0.037A	220V	6.5
27	22 Detik	0.037A	220V	6.5
28	31 Detik	0.037A	220V	6.5
29	42 Detik	0.037A	220V	6.5
30	55 Detik	0.037A	220V	6.5
31	1 Menit	0.037A	220V	6.5

	28 Detik			
32	1 Menit	0.037A	220V	6.5
	29 Detik			

Sumber : Hasil Penelitian, 2023

Berdasarkan data di tabel 5 dan tabel 6 terdapat perbedaan dimana pengujian yang dilakukan menggunakan lampu 5 watt di malam dan siang hari, terdapat perbedaan yaitu dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Pada saat siang hari suhu yang didapatkan lebih cepat meningkat dalam pendeteksian suhu pada kandang ayam dibandingkan pada malamhari.

Untuk mengetahui penggunaan daya, dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$P = V \times I \times \cos(\Phi) \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

P : Wattage / daya (watts)

V : Voltage / tegangan (Volt)

I : Ampere / arus (A)

Cos(Φ) : Power factor / factor daya

Dari rumus diatas dapat diketahui bahwa :

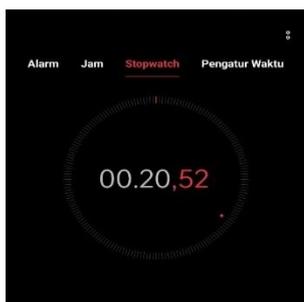
$$P = 221 \times 0.037 \times 0.8$$

$$= 6.5 \text{ Watt}$$

Dengan demikian dari hasil pengukuran pada suhu di malam dan siang hari dengan menggunakan lampu 5watt terdapat durasi yang berbeda-beda akan tetapi tidak mempengaruhi daya yang dihasilkan.

B. Sensor Gas MQ-135

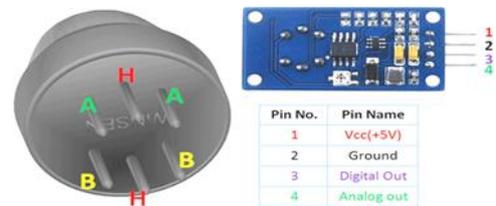
Sensor Gas MQ-135 digunakan untuk mendeteksi gas amonia (NH3) didalam kandang. Sensor ini melaporkan hasil deteksi kualitas udara berupa perubahan nilai resistansi analog di pin keluarannya. Sensor ini bekerja pada tegangan 5 Volt dan menghasilkan sinyal keluaran analog.



Sumber : Hasil Penelitian, 2023  
Gambar 11. Sensor MQ-135

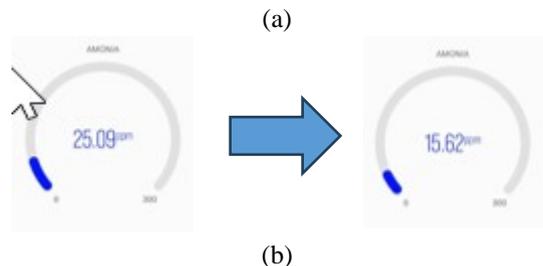


Sumber : Hasil Penelitian, 2023  
Gambar 12. Hasil rangkaian Output (tampilan LCD)



Sumber : Hasil Penelitian, 2023  
Gambar 13. Hasil Dashboard Perangkat Lunak (tampilan suhu dan gas amonia)

Pada pengukuran gas amonia ketika sensor mendeteksi di angka 25 ppm maka pompa akan hidup untuk membersihkan kadar gas amonia . Pada saat gas amonia turun menjadi 15 ppm maka pompa akan mati dan di dapatkan hasil waktu pembersihan selama 21 detik dari angka 25 ppm menjadi 15 ppm seperti yang terlihat pada gambar 14a dan 14b.



Sumber : Hasil Penelitian, 2023  
Gambar 14. Durasi Pembersihan Amonia yang ditampilkan pada dashboard perangkat lunak

Dari hasil *output* pembacaan sensor pada gambar 12 dan gambar 13, menunjukkan tampilan pembacaan suhu dan gas amonia yang memiliki hasil yang sama baik tampilan LCD maupun tampilan di dasboar perangkat lunak di *smartphone*.

Berdasarkan hasil pengujian pada penelitian ini dapat menunjukkan bahwa sistem ini dapat berfungsi dengan baik, dan didapat hasil pengukuran sensor suhu ketika kurang dari 27°C maka lampu akan menyala, dan pada saat suhu lebih dari 32°C maka kipas fan akan hidup untuk mengurangi suhu pada kandang, kadar gas ammonia pada kandang jika sensor membaca lebih dari 25ppm maka pompa air akan hidup untuk membersihkan kotoran yg ada pada kandang untuk mengurangi ammonia didalam kandang.

### KESIMPULAN

- a) Sensor DHT11 dapat membantu untuk memantau suhu pada kandang ayam system yang dimana terhubung dengan ESP8266 sehingga dapat dikoneksikan dengan *handphone* melalui aplikasi *Blynk* melalui sistem ini peternak ayam lebih mudah dalam pemantauan kondisi kandang menjadi lebih baik.
- b) Sensor MQ-135 dapat membantu kinerja peternak ayam dalam mendapatkan informasi kondisi kandang ayam setiap saat terkait dengan kualitas udara di dalam kandang.
- c) Berdasarkan hasil pengujian pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sistem ini dapat berfungsi dengan baik, dan didapat hasil pengukuran sensor suhu ketika kurang dari 27°C maka lampu akan menyala, dan pada saat suhu lebih dari 32°C maka kipas fan akan hidup untuk mengurangi suhu pada kandang, kadar gas ammonia pada kandang jika sensor membaca lebih dari 25ppm maka pompa air akan hidup untuk membersihkan kotoran yg ada pada kandang untuk mengurangi ammonia didalam kandang.

### REFERENSI

Dhavamani, R., & Selvaraju, S. (2020). *Design of Air Quality Monitoring System based on Internet of Things (IoT)*. *International Journal of Advanced Science and Technology*.

Kaleka. (2019). *Beternak Ayam Tanpa Bau*, (Rachmad, Ed.; 2nd ed.). 2019.

M. N. Arifin, M. H., Hanafi Ichsan, & S. R. Akbar. (2018). *Monitoring Kadar Gas Berbahaya Pada Kandang Ayam Dengan Menggunakan Protokol HTTP Dan ESP8266*. 2, 11.

Masriwilaga, A. A., & Al-Hadi, T. A. J. M. (2018). *Sistem Monitoring Peternakan Ayam Broiler Berbasis Internet Of Things*.

P. Eosina, S. A.-I. dan F. F. (2015). *Aplikasi Monitoring Jalan Rusak Kota Bogor Berbasis Android Menggunakan Geotagging*. 5.

Saputra, J. S., & Siswanto. (2018). *Prototype Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Kandang Ayam Broiler Berbasis Internet Of Things*. 7(1).

Sebayang. (2017). *Stasiun Pemantau Kualitas Udara Berbasis Web*.

Siaran Pers Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2018). *Pedoman Teknis Budidaya Ayam Broiler*. Jakarta.

Turesna, G. , Andriana, A. , & Abdul Rahman, S. . (2020). *Perancangan Dan Pembuatan Sistem Monitoring Suhu Ayam, Suhu Dan Kelembaban Kandang Untuk Meningkatkan Produktifitas Ayam Broiler*. 17(1).

Wijanarko, D. , & Hasanah, S. (2018). *Monitoring Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Sms Gateway Pada Proses Fermentasi Tempe Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler* . 4(1).