
Penerapan Sistem Monitoring Kandang Ayam Broiler Closed House Berbasis IoT pada Studi Kasus Moldovar Farm

Fery Sofian Efendi¹, Irfin Sandra Asti², Fikha Rizky Aullia³

Manajemen Informatika^{1,2,3}

PSDKU Politeknik Negeri Malang di Kota Kediri^{1,2,3}

Email : fery.sofian@gmail.com¹, irfin_sandra@gmail.com²

ABSTRAK

Moldovar Farm merupakan salah satu peternakan ayam broiler yang ada di Kabupaten Kediri. Moldovar Farm menggunakan sistem closed house, dimana keadaan kandang sangat bergantung pada teknologi pengaturan suhu, kelembaban dan gas amonia. Pengaturan suhu dan kelembaban pada Moldovar Farm menggunakan climate controller yang disebut Temptron. Moldovar Farm memiliki 5 Temptron yang ada di setiap kandang. Monitoring keadaan kandang menjadi sangat penting pada sistem closed house karena mempengaruhi pertumbuhan ayam. Supervisor harus sering mengecek keadaan kandang mengenai suhu dan kelembaban pada Temptron yang terletak pada kandang. Sedangkan kadar amonia juga harus sering dipantau karena mempengaruhi kesehatan ayam broiler. Selama ini, proses monitoring kurang efektif karena dilakukan secara manual di kandang. Maka dari itu, proses monitoring suhu, kelembaban dan kadar amonia lebih efektif apabila dilakukan dengan teknologi IoT sehingga dapat dimonitoring secara real-time melalui perangkat yang terhubung dengan internet. Monitoring ditampilkan pada aplikasi berbasis website yang dilengkapi dengan fitur notifikasi jika keadaan kandang tidak sesuai kebutuhan. Perangkat Sistem Monitoring Kandang Ayam Broiler Closed House Berbasis IoT telah berhasil dibuat dan diaplikasikan pada kandang Mitra Moldovar Farm. Pengukuran suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT 11 sedangkan gas amonia menggunakan sensor MQ-135. Masing-masing sensor telah dikalibrasi dan sudah layak untuk digunakan. Data sensor dibaca oleh ESP32 yang selanjutnya dikirim pada cloud Blynk dan dapat diakses secara realtime oleh pemilik Moldovar Farm.

Kata Kunci— *Monitoring, Smart Farming, Closed House*

ABSTRACT

Moldovar Farm is one of the broiler chicken farms in Kediri Regency. Moldovar Farm uses a closed house system, where the condition of the cage is very dependent on technology for controlling temperature, humidity and ammonia gas. Temperature and humidity regulation at Moldovar Farm uses a climate controller called Temptron. Moldovar Farm has 5 Temptrons in each cage. Monitoring the condition of the cage is very important in a closed house system because it affects chicken growth. The supervisor must frequently check the condition of the cage regarding temperature and humidity on the Temptron located in the cage. Meanwhile, ammonia levels must also be monitored frequently because it affects the health of broiler chickens. So far, the monitoring process has been less effective because it is done manually in the cage. Therefore, the process of monitoring temperature, humidity and ammonia levels is more effective if carried out with IoT technology so that it can be monitored in real-time via devices connected to the internet. Monitoring is displayed on a website-based application which is equipped with a notification feature if the condition of the cage does not meet requirements. The IoT-based Closed House Broiler Chicken Cage Monitoring System device has been successfully created and applied to Moldovar Farm partner cages. Temperature and humidity measurements use a DHT 11 sensor while ammonia gas uses an MQ-135 sensor. Each sensor has been calibrated and is suitable for use. Sensor data is read by the ESP32 which is then sent to the Blynk cloud and can be accessed in real time by the Moldovar Farm owner

Keywords— *Monitoring, Smart Farming, Closed House*

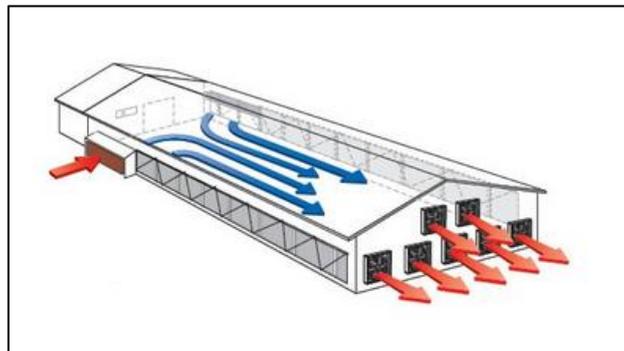
1. PENDAHULUAN

Moldovar Farm adalah salah satu peternakan ayam yang berlokasi di Dsn Paras, Kec. Ngadiluwih, Kab. Kediri. Moldovar Farm memperkerjakan santri Pondok Pesantren Bapak Anwar Iskandar, sejumlah 12 orang. Moldovar Farm memiliki 5 Kandang ayam broiler [1] dengan sistem closed house dan total kapasitas ayam 80.200 ekor, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Moldovar Farm

Kandang closed house [2] adalah kandang tertutup yang dilengkapi dengan sistem ventilasi yang dapat mengatur suhu dan kelembapan udara di dalam kandang. Dengan mengatur tata letak jendela dan sistem sirkulasi udara, tingkat stres pada ayam dapat diminimalisir. Kandang jenis ini juga berguna untuk menjamin keamanan ayam secara biologi dengan membatasi kontak antara ayam dengan organisme lain di luar ruangan. Bentuk kandang closed house ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Kandang *Closed House*

Keunggulan kandang tertutup terletak pada kapasitas penampungan ternak yang lebih besar 2-3 kali dari kandang open house atau kandang tradisional. Jika kandang open house hanya mampu menampung 8 ekor ayam per m², maka kandang closed house dapat memuat 14 hingga 18 ekor per m². Dengan keunggulan ini, maka peternak secara otomatis akan mendapatkan hasil yang lebih banyak dengan luasan kandang yang sama. Selain itu, pada kandang closed house, suhu dan kelembapan udara dapat diatur dengan mudah. Pencahayaannya pun lebih merata, sehingga stres pada lingkungan oleh ternak sangat minim.

Dari sisi ekonomi, perawatan kandang lebih murah dan daya tahan kandang lebih lama, jadi biaya perawatan ayam per kg akan lebih rendah.

Kendali suhu dan kelembaban kandang pada Moldovar Farm menggunakan climate controller yang disebut temptron yang secara otomatis mengatur kipas, heater dan lampu sesuai dengan suhu dan kelembaban yang diinginkan. Temptron merupakan mikrokontroler pengendali iklim yang didesain khusus unggas atau babi. Temptron memiliki 4 sensor suhu dan sebuah sensor kelembaban yang terhubung dengan sistem. Teknologi temptron ini diaplikasikan pada kandang bertipe close house. Cara kerja dari sistem temptron adalah jika pada kondisi panas maka sistem yang telah diatur pada temptron akan membuat kipas menyala. Dan pada cuaca dingin maka kipas akan mati dan akan menyalakan central heater yang terhubung dengan temptron.

Pada peternakan ayam boiler, ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tumbuh kembangnya ayam. Selain ketersediaan makanan, faktor lingkungan pun menjadi faktor penting dalam tumbuh kembang ayam. Salah satu faktor lingkungan itu adalah suhu daripada kandang tersebut. Suhu bisa jadi yang terpenting dikarenakan suhu yang dirasakan oleh ayam dapat mempengaruhi nafsu makan ayam, misalnya jika suhu kandang terlalu panas maka ayam akan lebih banyak minum, dan jika suhu kandang terlalu dingin maka ayam akan cenderung lebih banyak makan. Penyesuaian suhu kandang ayam bisa diklasifikasikan berdasarkan umur ayam. Data suhu ayam bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Suhu Ideal Ayam Berdasarkan Umur Ayam Per Hari

Umur Ayam (Hari)	Suhu (°C)
1-7 hari	34-32
8-14 hari	29-27
15-21 hari	26-25
22 - 28 hari	24-23
29- 35 hari	23-21

Selama ini, kebanyakan supervisor pada kandang hanya berfokus pada pengukuran suhu dan menghiraukan kelembaban udara. Padahal kelembaban udara akan mempengaruhi suhu yang dirasakan oleh ayam. Hal ini disebabkan oleh pengeluaran panas dari tubuh ayam dilakukan melalui panting. Panting sendiri adalah respon normal terhadap panas dan dianggap normal sebagai masalah kesejahteraan ayam. Berikut adalah keterkaitan antara suhu dan kelembaban pada tabel 2.

Tabel 1. Pengaruh Kelembaban Terhadap Suhu

Suhu Efektif yang dirasakan ayam (° C)	Kelembaban Pada Kandang (%)				
	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %
	Suhu Pada Kandang (° C)				
30	36	33,2	30,8	29,2	27
28	33,7	31,2	28,9	27,3	26
27	32,5	29,9	27,7	26	24
26	31,3	28,6	26,7	25	23
25	30,2	27,8	25,7	24	23
24	29	26,8	25,8	23	22

(Sumber : Ross Manual Management 2009)

Masalah bau pada peternakan ayam menjadi salah satu beban bagi pada peternak ayam. Bau pada kandang yang dihasilkan oleh kotoran ayam pada peternakan ayam menyebabkan timbulnya berbagai penyakit pernapasan yang akan dirasakan oleh ayam ada peternakan tersebut. Hal ini dikarenakan pada kotoran ayam mengandung unsur gas amonia (NH₃). Berikut adalah pengaruh dari paparan gas amonia yang tercantum pada Tabel 3.

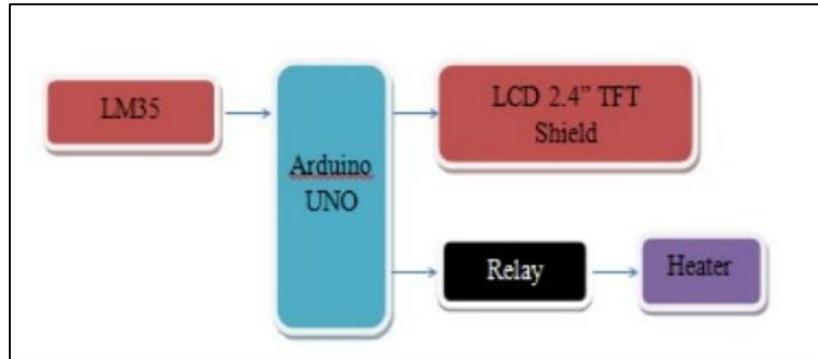
Tabel 2. Pengaruh Kadar Gas Amonia Bagi Ayam

Kadar Gas Amonia (ppm)	Reaksi Yang Ditimbulkan Ayam
15-20	Masih batas toleransi (Aman)
25-30	Iritasi pada mata ayam dan saluran pernapasan
> 30	Sakit dan gangguan produksi telur
40	Nafsu makan turun
50	Pertumbuhan turun sampai 7 %
50-100	Pertumbuhan turun sampai 15 %

Monitoring suhu, kelembaban dan gas amonia pada kandang ayam broiler sangat penting karena sangat mempengaruhi pertumbuhan ayam. Suhu dan kelembaban yang ditampilkan oleh temptron hanya dapat dilihat di kandang sehingga kurang efektif bagi supervisor karena harus sering mengecek dan menentukan suhu yang dibutuhkan sesuai dengan umur ayam. Temptron juga belum dilengkapi dengan pembacaan gas amonia. Monitoring lebih efektif jika dilakukan secara *real time* sehingga dapat mengurangi *human error* yang disebabkan oleh supervisor.

Untuk pemantauan alat pengontrol suhu ruang kandang berbasis Internet of Things (IoT) yang dilakukan pada jarak jauh menggunakan nodeMCU esp8266 sebagai mikrokontroler dan koneksi pada jaringan internet, dilengkapi dengan sensor LM35 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu agar hasilnya sama dengan sensor pada alat pengontrol suhu di dalam kandang. NodeMCU esp8266 ini tidak dibatasi oleh jarak, sehingga para peternak

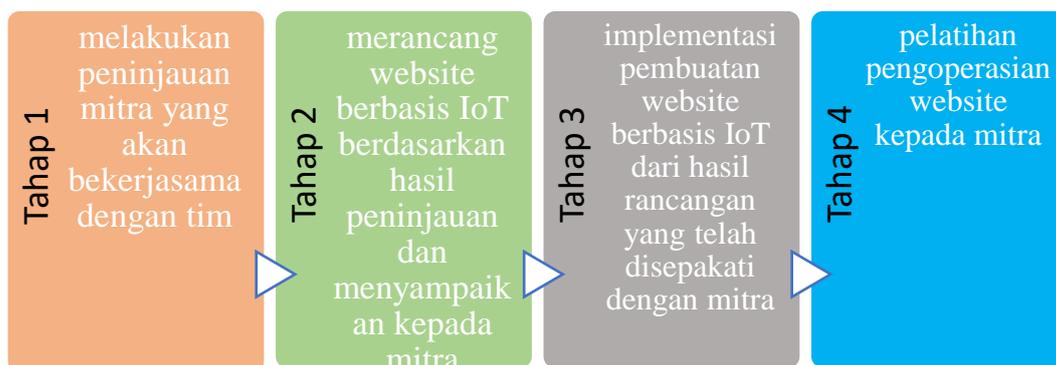
dapat melakukan pemantauan suhu di dalam kandang dari mana pun selama terhubung pada jaringan internet [3].



Gambar 3. Blok Diagram Cara Kerja Alat Monitoring

2. METODE PELAKSANAAN

Tahap yang pertama adalah identifikasi permasalahan dan kebutuhan Mitra di lapangan. Untuk mengetahui kegiatan tersebut, tim melakukan survei terhadap Moldovar Farm untuk mengkonfirmasi kebutuhan fitur. Tahap kedua, tim merancang aplikasi berdasarkan kebutuhan dari petugas Moldovar Farm. Tahap selanjutnya setelah perancangan adalah, tim menyampaikan kepada Mitra hasil rancangan, apabila ada tambahan atau tidak sesuai dapat didiskusikan kembali untuk menemukan solusi. Setelah disepakati proses perancangan dengan Mitra, tahapan berikutnya adalah implementasi pembuatan aplikasi yang dilakukan oleh tim. Tahapan yang terakhir adalah pelatihan penggunaan aplikasi [4] kepada para petugas agar penggunaan aplikasi ini dapat berjalan dengan maksimal. Secara singkat tahapan-tahapan tersebut dapat dirangkum dalam bagan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tahap-tahap Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

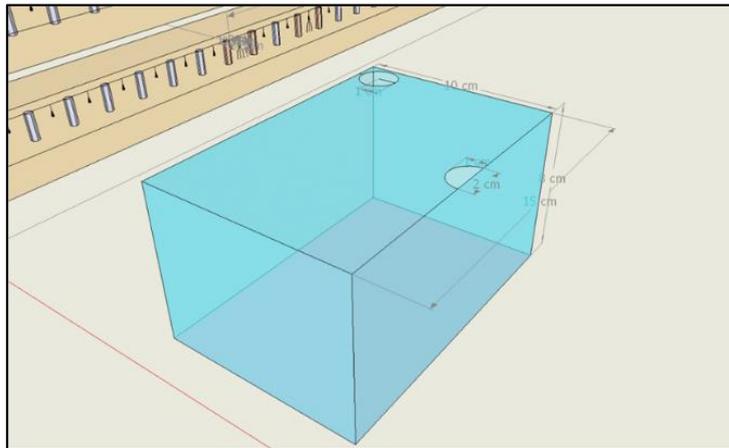
Kegiatan pada program dilaksanakan terdiri dari beberapa tahap yaitu perancangan perangkat, pembuatan perangkat, Berikut hasil yang dicapai pada masing-masing tahap.

3.1. Hasil Rancangan Perangkat

Sistem perancangan alat monitoring suhu, kelembaban dan gas amonia pada kandang ayam *close house* terdiri dari desain mekanik box, desain layout PCB dan skematik rangkaian.

a. Desain mekanik box

Box atau tempat sebagai wadah PCB dot Matrix terbuat dari bahan akrilik dan didesain berbentuk balok. Dalam box ini terdapat ESP32, LED, terminal blok kabel jumper, dan kabel USB. Desain dan ukuran box dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Desain Box Perangkat

Keterangan:

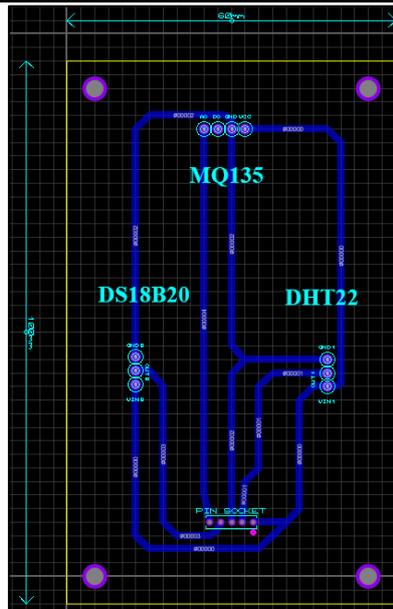
- Panjang : 15 cm
- Lebar : 10 cm
- Tinggi : 8 cm
- Diameter lingkaran (jalur kabel): 1 cm
- Diameter setengah lingkaran (pintu): 2 cm

b. Desain layout PCB

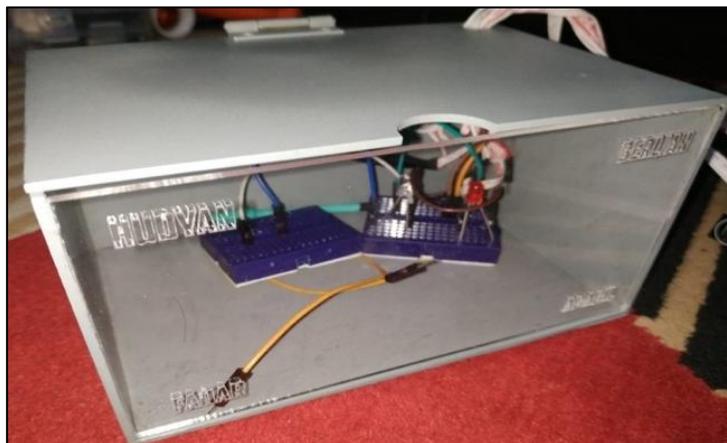
Perangkat yang digunakan untuk monitoring suhu, kelembaban dan gas amonia ini menggunakan ESP32, LED sebagai lampu indikator dan tiga sensor. Sensor DS18B20 digunakan sebagai pendeteksi suhu, sensor DHT22 digunakan sebagai pendeteksi kelembaban dan sensor MQ-135 digunakan sebagai pendeteksi gas amonia. Desain jalur dan layout pada PCB dot Matrix dapat dibuat berdasarkan skematik rangkaian yang terdapat pada Gambar 6.

3.2. Hasil Pembuatan Perangkat

Berdasarkan desain dan ukuran yang terdapat pada gambar 5 diperoleh hasil bentuk fisik box perangkat yang dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 6. Desain Layout PCB



Gambar 7. Bentuk Fisik Box Perangkat

Tampilan keseluruhan perangkat monitoring suhu, kelembaban dan gas amonia dapat dilihat pada gambar 8, dimana bagian sebelah kanan merupakan box sensor yang berfungsi untuk mendeteksi suhu, kelembaban dan gas amonia yang ada pada kandang ayam *closed house*. Sedangkan box sebelah kiri merupakan box yang terdapat beberapa komponen, seperti ESP32 yang berfungsi untuk mengirim dan menerima data dari sensor, LED berfungsi sebagai indikator terhubung atau tidaknya Wi-Fi terhadap ESP32, kemudian ada terminal blok, kabel jumper, kabel USB dan kabel pita sebagai penghubung antara ESP32 dengan ketiga sensor. Ketika sensor bekerja maka LED biru akan menyala, ketika terdapat tegangan sumber masuk dan sensor belum bekerja atau dalam kondisi *Off* maka indikator LED merah akan menyala, seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Perangkat Monitor dan Blynk

3.3. Hasil Tampilan Monitoring

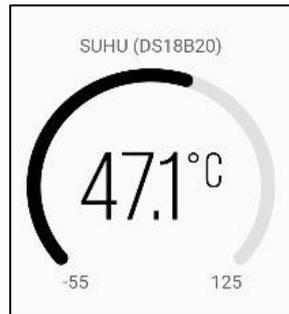
Perangkat monitoring suhu [5], kelembaban [6] dan gas ammonia [7] pada kandang ayam *close house* ini sudah berbasis IoT (*Internet of Things*). Platform yang digunakan untuk melihat data yang dideteksi oleh sensor yaitu aplikasi Blynk. Pada tampilan Blynk terdapat tampilan nilai suhu yang dideteksi oleh sensor DS18B20, nilai kelembaban yang dideteksi oleh sensor DHT22 dan nilai gas amonia yang dideteksi oleh sensor MQ-135, juga terdapat tampilan waktu. Desain tampilan pada Blynk dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Monitoring

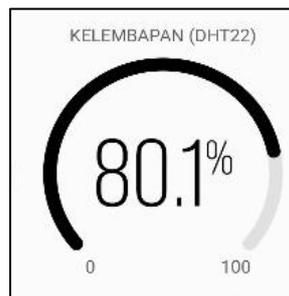
Pada perangkat monitoring, sensor DS18B20 digunakan sebagai pendeteksi suhu. Rentang suhu yang dapat dideteksi yaitu -55°C sampai 125°C seperti yang terdapat pada

tampilan Blynk. Pengujian sensor DS18B20 dilakukan dengan cara mendekatkan solder ke sensor, dan pada tampilan Blynk menunjukkan nilai suhu semakin naik seperti yang terdapat pada Gambar 10.



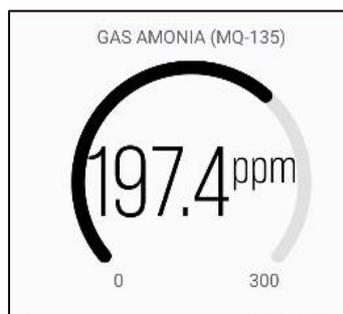
Gambar 10. Tampilan Blynk ketika Sensor DS18B20 Mendeteksi Suhu

Sensor DHT22 digunakan sebagai pendeteksi kelembaban pada kandang ayam. Rentang kelembaban yang dapat dideteksi yaitu 0-100% seperti yang terdapat pada tampilan Blynk. Pengujian sensor DHT22 dilakukan dengan cara mendekatkan kain basah yang lembab ke sensor, dan pada tampilan Blynk menunjukkan nilai kelembaban semakin naik seperti yang terdapat pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Blynk ketika Sensor DHT22 Mendeteksi Kelembaban

Sensor MQ-135 digunakan sebagai pendeteksi gas amonia yang terdapat pada kandang ayam. Rentang gas amonia yang dapat dideteksi yaitu 0-300 ppm seperti yang terdapat pada tampilan Blynk. Pengujian sensor MQ-135 dilakukan dengan cara mendekatkan cairan gas amonia ke sensor, dan pada tampilan Blynk menunjukkan nilai gas amonia yang dideteksi semakin naik seperti yang terdapat pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Blynk ketika Sensor MQ-135 Mendeteksi Gas Amonia

3.4. Hasil Pemasangan Perangkat Sensor dan Monitoring

Perangkat yang dipasang di kandang ayam Mitra lantai 1 terdiri dari 2 bagian, yaitu perangkat sensor yang di gantung untuk mendeteksi suhu, kelembaban dan gas ammonia dan perangkat mikrokontroler yang di tempelkan di tiang untuk pembacaan sensor. Pemasangan dilaksanakan secara bersama-sama seluruh Tim yang dilihat pada Gambar 13. Kegiatan pemasangan perangkat juga disertai penjelasan pada pegawai penjaga kandang yang dapat dilihat pada Gambar 14. Pemasangan dan pembekalan telah dilakukan pada tanggal Selasa, 22 Agustus 2023 di Dsn. Paras, Ds. Banjarejo, Kec. Ngadiluwih, Kab. Kediri

Materi yang diberikan pada saat pelatihan adalah sebagai berikut:

- Melakukan *login* pada aplikasi *Blynk IoT*,
- Menyambungkan Wi-Fi yang tersambung dengan perangkat monitoring,
- Membaca data yang ditangkap oleh sensor.



Gambar 13. Pemasangan Alat di Kandang Ayam Moldovar



Gambar 14. Pelatihan Penggunaan Alat Monitoring

4. KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan yang dilakukan dalam ini maka dapat disampaikan kesimpulan yaitu terbuatnya modul pelatihan pemanfaatan media pembelajaran game berbasis pembelajaran daring, mulai dari tahap apersepsi sampai tahap evaluasi. Modul yang dikembangkan terdiri dari materi Perangkat Sistem Monitoring Kandang Ayam Broiler Closed House Berbasis IoT telah berhasil dibuat dan diaplikasikan pada kandang Mitra Moldovar Farm. Pengukuran suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT 11 sedangkan gas amonia menggunakan sensor MQ-135. Masing-masing sensor telah dikalibrasi dan sudah layak untuk digunakan. Data sensor dibaca oleh ESP32 yang selanjutnya dikirim pada cloud Blynk dan dapat diakses secara realtime oleh pemilik Moldovar Farm. Pemilik dan supervisor Moldovar Farm telah diedukasi dalam hal cara pemakaian dan perawatan alat monitoring.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada UPT P3M Politeknik Negeri Malang yang telah mendukung terlaksananya kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini secara penuh dan Bapak Anwar Iskandar selaku pemilik serta seluruh karyawan Moldovar Farm atas kerjasamanya menjadi Mitra Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat.

REFERENSI

- [1] F. Tamalluddin, Panduan Lengkap Ayam Broiler, Jakarta: Penebar Swadaya, 2014.
- [2] P. M. A. Bhakti, "Mengenal Lebih Dalam Kandang Closed House," 2019. [Online]. Available: <https://www.medion.co.id/mengenal-lebih-dalam-kandang-closed-house/>. [Accessed 4 Maret 2023].
- [3] Nodemcu.com, "Nodemcu Connect Things Easy," 2014. [Online]. Available: <https://www.nodemcu.co>. [Accessed 15 Maret 2023].
- [4] R. Z. Alhamri, T. A. Cinderatama, F. Sukya, F. S. Effendi and K. Eliyen, "Pemanfaatan Teknologi Informasi untuk Mengembangkan Promosi Wisata Kampung Lele Kediri," *J-INDEKS*, vol. 6, no. 1, pp. 45-56, 2021.
- [5] D. Hidayat and I. Sari, "Monitoring Suhu Dan Kelembaban Berbasis Iinternet of Things (IoT)," *Jutikomp*, vol. 4, no. 1, pp. 525-530, 2021.
- [6] R. Patiyandela, "Kadar NH₃ dan CH₄ serta CO₂ dari Peternakan Ayam Broiler pada Kondisi Lingkungan dan Manajemen Peternakan yang Berbeda di Kabupaten Bogor," Institut Pertanian Bogor, Bogor, 2013.

-
- [7] Lukman, " Early Detection of Ammonia Gas Levels in the Air Using IoT-Based SVM," *Jurnal Pendidikan Tambuasi*, vol. 7, no. 1, pp. 3750-3757, 2023.