

Analisis Sistem Otomatisasi Kandang Ayam Boiler Berbasis IoT

(IoT-Based Boiler Chicken Coop Automation System Analysis)

Ratna Mustika Yasi¹, Arya T. Candra^{2,*}

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Banyuwangi

²Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan,
Universitas PGRI Banyuwangi

*Email korespondensi: aryacandra0189@gmail.com

Abstract

The poultry industry is in great demand because it only takes a short time to harvest, which is 5-6 weeks. Although broiler farming is a promising business, the maintenance and placement of broiler cage locations plays an important role because there are still some unresolved problems. This study uses an experimental method involving several variables. In this study, there were 2 variables, namely the independent variables, namely temperature, humidity and feed quantity. The dependent variable in this study is an IoT-based monitoring and controlling system using NODEMCU ESP8266 and a 16x2 LCD. The design is carried out using sensors and actuators that are adjusted to the parameters in the study. The results of data analysis and discussion show that the monitoring and controlling system in the chicken coop is running well, data transmission carried out by NodeMCU Esp8299 can be stored in the database and can then be monitored and controlled by the user. The reading of the temperature and humidity monitoring system from the DHT22 sensor with fairly accurate results is the DHT22 sensor reading with an average difference in temperature reading of 0.0065% to 0.0140% from the three experiments.

Keywords: Automation, Boiler Chicken, IOT

Abstrak

Industri perunggasan banyak diminati dikarenakan hanya membutuhkan waktu yang singkat dalam proses panen yaitu 5-6 minggu. Meskipun peternakan ayam broiler merupakan bisnis yang menjanjikan akan tetapi, pemeliharaan dan penempatan lokasi kandang ayam pedaging memegang peranan yang penting dikarenakan masih memiliki beberapa masalah yang belum terselesaikan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan melibatkan beberapa variabel. Pada penelitian ini terdapat 2 variabel, yaitu variabel bebas yaitu adalah suhu, kelembapan dan kuantitas pakan. Variabel terikat pada penelitian ini adalah sistem *monitoring* dan *controlling* berbasis IoT menggunakan NODEMCU ESP8266 dan LCD 16x2. Perancangan dilakukan dengan menggunakan sensor-sensor dan aktuator yang disesuaikan parameter pada penelitian. Hasil analisis data dan pembahasan menunjukkan bahwa sistem *monitoring* dan *controlling* pada kandang ayam berjalan dengan baik, pengiriman data yang dilakukan oleh NodeMCU Esp8299 dapat disimpan didalam *database* dan selanjutnya dapat dimonitoring dan dikontrol oleh pengguna. Pembacaan sistem monitor suhu dan kelembapan dari sensor DHT22 dengan hasil cukup akurat pembacaan sensor DHT22 dengan rata-rata selisih pembacaan suhu 0.0065% hingga 0.0140% dari ketiga percobaan.

Kata kunci: Ayam Boiler, IOT, Otomatisasi

I. Pendahuluan

Salah satu industri perunggasan yang memiliki peran penting dalam penyediaan protein hewani masyarakat adalah peternakan ayam ras petelur yang menghasilkan produk telur konsumsi [1]. Industri perunggasan banyak diminati dikarenakan hanya membutuhkan waktu yang singkat dalam proses panen yaitu 5-6 minggu. Pengelolaan usaha ternak ayam pedaging harus ditunjang dengan kemampuan manajemen yang baik, mulai dari manajemen produksi, keuangan, sumberdaya manusia, hingga manajemen pemasaran [2]. Tepatnya antara tahun 2016 - 2019, data real permintaan daging ayam yang diperlukan sebagai bahan konsumsi cenderung meningkat yaitu dengan rata-rata prosentase 1,56% per tahun atau sebesar 4,69 kg/kap/tahun, sehingga total kebutuhan daging ayam sebagai bahan konsumsi pada tahun 2016 yaitu sebesar 1,19 juta ton, tahun 2017 sebesar 1,24 juta ton, tahun 2018 sebesar 1,27 juta ton dan tahun 2019 mencapai 1,30 juta ton [3]. Salah satu peternakan yang dikembangkan untuk menunjang protein hewani adalah peternakan ayam ras petelur [4], peternakan ayam petelur memiliki peluang untuk dikembangkan [5]. Dalam dunia perunggasan, usaha peternakan ayam ras petelur mengalami perkembangan yang pesat dan umumnya bersifat komersial [6]. Peningkatan populasi dan produksi broiler tersebut didorong oleh: 1) adanya perkembangan industri peternakan baik hulu maupun hilir, misalnya pabrik pakan, pembibitan, industri farmasi, rumah potong hewan, restoran dan lain-lain; 2) siklus produksi ayam pedaging yang relatif pendek dan perputaran modal relatif cepat; 3) mampu menyerap tenaga kerja; dan 4) potensi ekspor [7].

Meskipun peternakan ayam broiler merupakan bisnis yang menjanjikan akan tetapi, pemeliharaan dan penempatan lokasi kandang ayam pedaging memegang peranan yang penting dikarenakan masih memiliki beberapa masalah yang belum terselesaikan. Salah satu faktor tingkat keberhasilan dalam pemeliharaan bergantung pada kandang yang digunakan, oleh karena itu kondisi kandang harus diperhatikan dengan baik terutama mengenai temperatur lingkungan, kelembaban dan sirkulasi udara [8]. Selanjutnya faktor dalam pemberian pakan, kontrol suhu kandang dan pemberian minum juga harus disesuaikan dengan usia ayam boiler. Hal ini disebabkan suhu merupakan salah satu faktor penting dalam proses reproduksi ayam karena ayam merupakan hewan berdarah panas (*homeothermic*), yang berarti kondisi suhu tubuhnya harus diatur pada batasan tertentu [9].

Perkembangan teknologi yang mengembangkan suatu sistem sehingga membantu pekerjaan bahkan kegiatan manusia sehari-hari. Mikrokontroller merupakan salah satu hasil teknologi yang berbasis elektronik serta komputer, salah satunya yaitu mikrokontoler yang berfungsi mengendalikan dan memonitoring dengan menghubungkan langsung dengan mikrokontroller dalam sebuah sistem elektronika. *Internet of Thing* dan mikrokontroller merupakan suatu system yang dapat berkomunikasi antara satu sama lain melalui jaringan internet. Dengan adanya koneksi internet maka kita mampu menggunakan dan mengendalikan teknologi ini dimanapun dan kapan pun saja [10]. Sistem peternakan unggas dengan menggunakan konektifitas internet memprioritaskan pada system perangkat sensor dengan jarak jauh dan sistem portabel yang berfungsi sebagai pengontrol, serta secara alami mampu menyaring parameter ekologi unggas. Melalui teknologi tersebut para peternak mampu menyaring parameter alami melalui aplikasi SMS kembali ke kerangka kerja seperti parameter suhu dan kelembaban [11]. Perangkat keras maupun lunak secara keseluruhan di desain menggunakan sistem serta kode pemrograman dan harus diimplementasikan agar mampu dipastikan bahwa proses

komunikasi sesuai antara sensor nirkabel dan pengontrol master serta peralatan yang digunakan. Sisi keunggulan proses kinerja oleh pertanian cerdas diharapkan mampu memotivasi para pertanian konvensional yang ada untuk menggunakan teknologi dan berbasis bisnis [12]. Di daerah lahan yang luas proses monitoring suhu secara jarak jauh akan sangat bermanfaat serta daerah yang cukup rawan atau berbahaya, hal tersebut dikarenakan kecepatan pengambilan hanya dengan menggunakan peralatan sensor dan sistem transmisi yang berada di lokasi [13]. Selama proses tersebut seorang yang mengoperasikan perangkat tersebut harus berada pada ruang server jika ingin menyalakan sistem tersebut serta memeriksa dan memastikan temperatur ruang server sudah cukup atau belum, agar server dapat berkerja optimal [14].

Permasalahan timbul karena ruang server biasanya terletak cukup jauh dan harus selalu terkunci demi alasan keamanan. Sehingga dibutuhkan sistem kendali dan monitor yang dapat menyalakan server dari jarak jauh sekaligus memantau suhu ruang server [15]. Permasalahan urgent lainnya adalah minimnya informasi dan pengetahuan dalam proses peternakan ayam yang mempengaruhi optimalisasi hasil ternak ayam boiler. Konsep Smart Farming yang diharapkan peternakan berbasis IoT menggunakan komoditas pertanian perangkat keras dan perangkat lunak. Smart Farm bisa melihat setiap informasi yang diubah berasal dari semi-otomatis mikroprosesor, mengkhawatirkan semua notifikasi ke orang yang terhubung computer [16]. Namun, pada penelitian ini sistem yang berbasis IoT ini dapat diakses melalui *smartphone* karena ada aplikasi yang terhubung dengan koneksinya.

Berdasarkan pembahasan analisis permasalahan serta kajian teori di atas maka peneliti memandang penting perlunya suatu sistem yang dapat memonitoring dan mengontrol tingkat suhu, proses pemberian pakan, dan pemberian minuman dalam sebuah kandang ayam, yang mana hasil dari monitoring ini tersimpan dalam sebuah database yang berbentuk laporan, sehingga proses monitoring dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun. Hasil sistem *monitoring* dan *controlling* sistem akan berimbas pada hasil ternak dari sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Penelitian ini berfokus pada sistem *monitoring* dan *controlling* Kandang Ayam berbasis IoT menggunakan NODEMCU ESP8266 dengan memfokuskan *controlling* pada suhu, kelembapan, dan pemberian pakan pada kandang ayam boiler.

II. Metode Penelitian

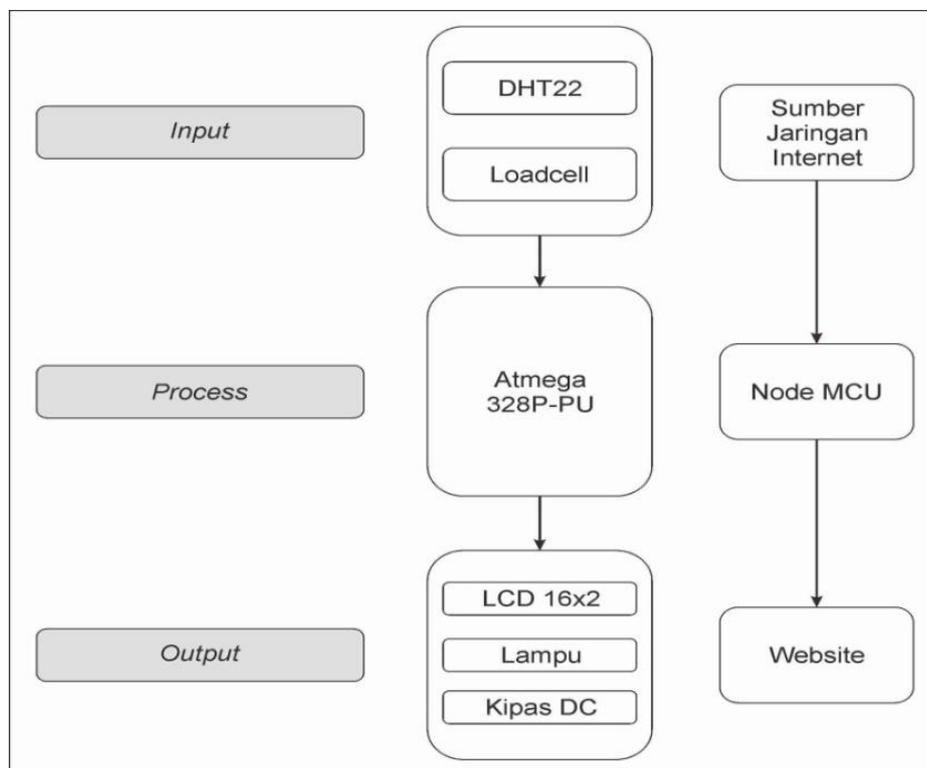
2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan melibatkan beberapa variabel. Pada penelitian ini terdapat 2 variabel, yaitu variabel bebas yaitu adalah suhu, kelembapan dan kuantitas pakan. Variabel terikat pada penelitian ini adalah sistem *monitoring* dan *controlling* berbasis IoT menggunakan NODEMCU ESP8266 dan LCD 16x2. Perangkat ini berjalan dengan langkah awal adalah pembacaan data suhu, kelembapan, dari keluaran sensor DHT22 dan pembacaan data kuantitas pakan dari keluaran sensor *loadcell*. Keluaran dari sensor DHT22 dan *loadcell* berbentuk sinyal digital yang akan dikirim ke IC ATmega328P-PU. Data-data dari variabel bebas akan diolah dalam program yang sudah direkam dalam IC ATmega328P-PU dan mengirim perintah-perintah yang akan dijalankan oleh sistem monitoring dan controlling yaitu NODEMCU ESP8266 dan LCD 16x2. Langkah berikutnya yaitu komunikasi antara NODEMCU ESP8266 dengan website yang digunakan sebagai tampilan dalam perangkat jauh seperti komputer dan telepon genggam melalui jaringan internet.

2.2 Prosedur Penelitian

2.2.1. Perancangan dan Cara Kerja Sistem

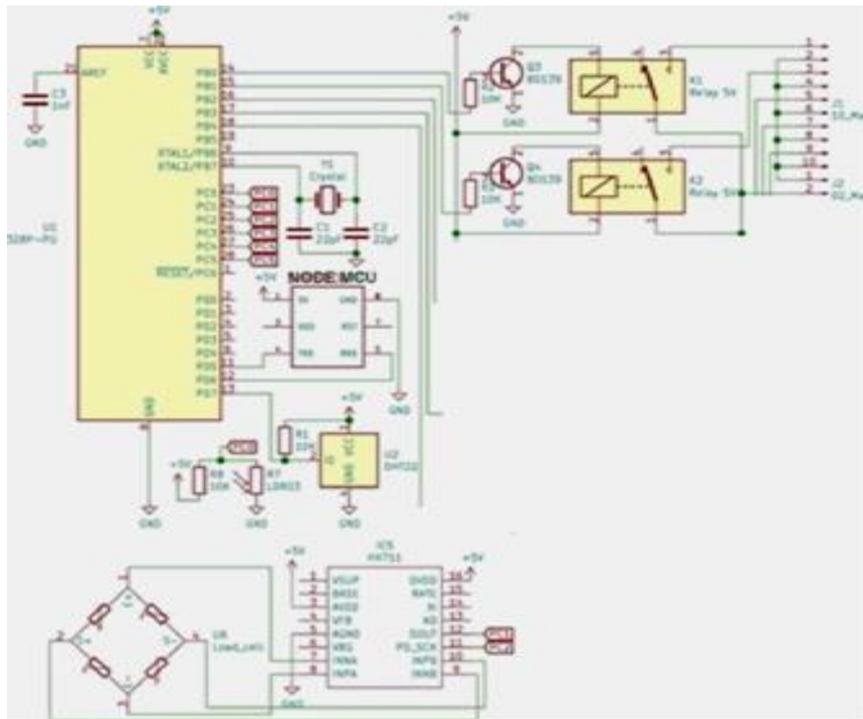
Perancangan dilakukan dengan menggunakan sensor-sensor dan aktuator yang disesuaikan parameter pada penelitian. Pada perangkat keras Input kita dapatkan dari sensor DHT22 dan loadcell. Sinyal input akan diterima oleh ATmega 328P-PU untuk diproses, dalam proses akan dikeluarkan perintah untuk menjalankan keluaran pada LCD 16x2, lampu dan kipas DC, berat pakan. Pada komunikasi jaringan input didapatkan dari sumber jaringan internet yang berfungsi untuk menghubungkan NODEMCU ESP8266 ke website. Setelah perangkat terkoneksi dengan website melalui jaringan internet yang ditangkap oleh NODEMCU ESP8266 maka perangkat bisa mengirimkan perintah langsung ke website untuk menjalankan program yang sudah tersimpan pada webpage berupa keluaran tampilan pada webpage. Untuk lebih jelasnya rancangan sistem pada penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1**.



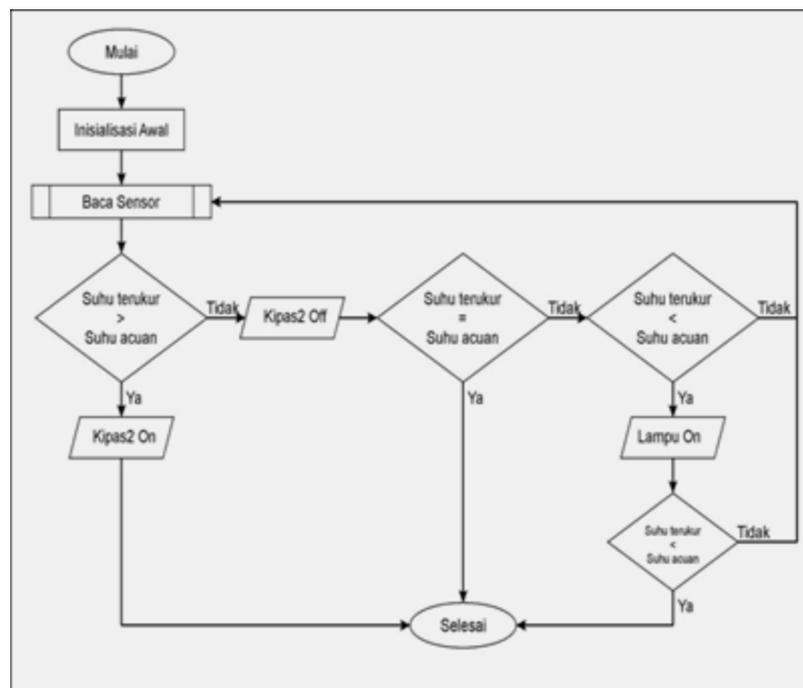
Gambar 1. Diagram Blok Rancangan Sistem

2.2.2. Perencanaan Perangkat Lunak

Prinsip kerja sensor suhu mengacu pada pembacaan awal dari pengukuran sensor dan dilakukan perbandingan dengan suhu acuan yang bisa diatur oleh pengguna. Jika suhu acuan lebih besar dari suhu terukur maka lampu menyala, jika suhu acuan lebih kecil dari suhu terukur maka lampu padam, dan yang terakhir jika suhu acuan sama dengan suhu terukur maka program selesai dan looping ke proses baca sensor terukur. Selengkapnya dapat dilihat pada **Gambar 2** dan **3**.



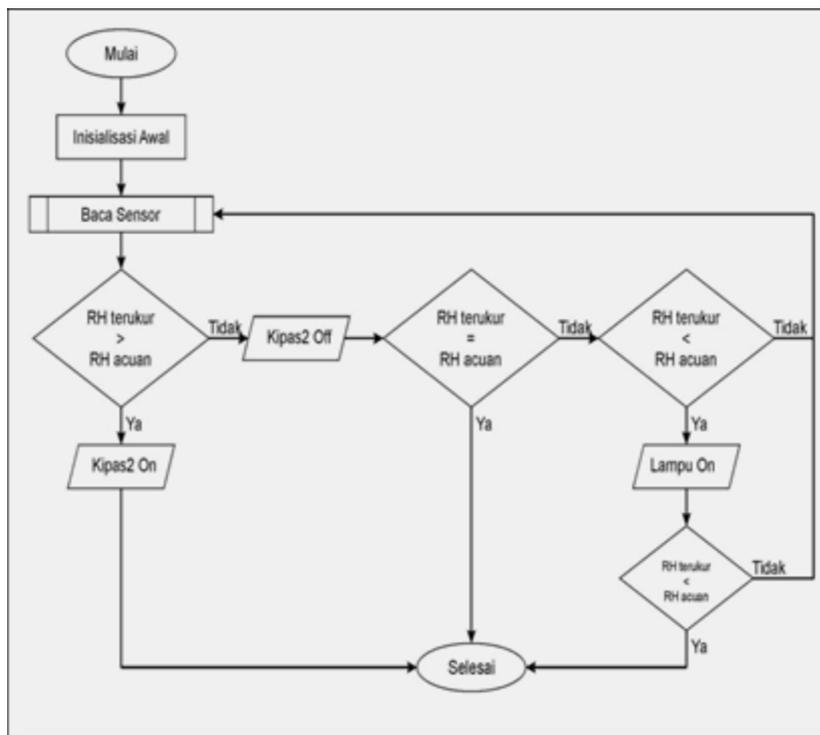
Gambar 2. Skema Rangkaian Sensor



Gambar 3. Diagram Alir Sensor Suhu

Prinsip kerja sensor kelembaban mengacu pada pembacaan awal dari pengukuran sensor dan dilakukan perbandingan dengan kelembaban acuan yang bisa disetel oleh pengguna. Jika kelembaban acuan lebih besar dari kelembaban terukur maka kipas menyala, jika kelembaban acuan lebih kecil dari kelembaban terukur maka kipas padam

dan jika kelembaban acuan sama dengan kelembaban terukur maka program selesai dan looping ke proses baca sensor terukur (**Gambar 4**).



Gambar 4. Diagram Alir Sensor Kelembaban

Sensor pakan prinsip kerjanya pun sama akan dibuat acuan pakan standar yang sesuai populasi jumlah ayam setiap kandang. Setelah prototipe sistem dikerjakan dan siap digunakan, kemudian dilakukan pengujian terhadap akurasi pembacaan data yang diterima sensor dan berjalannya *actuator*. Tahapan tersebut di laksanakan dengan cara membandingkan data yang di tangkap dan diterima oleh sensor melalui proses pengukuran secara manual dengan menggunakan alat ukur pabrikan, kemudian dihitung kesesuaian datanya.

III. Hasil dan Pembahasan

3.1. Suhu dan Kelembaban

Berdasarkan proses pengolahan data diperoleh debit sebesar 0,09; 0,15 dan 0,20 lt/dt serta peneliti cantumkan contoh foto-foto tampilan vortex untuk debit 0,20 lt/dt. Rancang bangun monitor dan aktuator kandang ayam menggunakan NODEMCU ESP8266 dibuat dengan aplikasi tiruan kandang ayam atau disebut juga prototipe kandang ayam dengan memanfaatkan komunikasi jarak jauh menggunakan jaringan internet. Tiruan kandang ayam berbentuk prototipe berukuran panjang 40 cm, lebar 40 cm dan tinggi 30 cm dengan bahan dasar kayu balok yang sudah dibentuk menyerupai kandang ayam kecil dan tertutup. Tiruan kandang ini dibuat tertutup atas dasar tingkat kemudahan pembacaan sensor yang lebih akurat agar tidak terpengaruh banyak faktor dari luar dan memudahkan dalam pengukuran suhu dan kelembaban. Selama uji coba kandang ayam di isi dengan 12 ayam boiler berusia 14 hari.

Perangkat instrumen bekerja dengan cara membaca sinyal digital menggunakan sensor DHT22 untuk memperoleh informasi besaran suhu dan kelembaban, sensor loadcell berfungsi untuk mengetahui berat benda dengan IC ATmega328P-PU sebagai pemikir yang diprogram menggunakan Arduino IDE. Keluaran LCD untuk mengetahui pergerakan angka suhu, kelembaban dan berat. Relay digunakan untuk mengaktifkan kipas dan lampu. Adaptor berfungsi sebagai *supply* tegangan utama untuk menghidupkan perangkat keras. Setelah semua masukan diterima oleh ATmega328P-PU maka data akan terbaca dan dilakukan proses sesuai variabel yang digunakan.

Node MCU Esp8266 menghubungkan ke internet dan berkomunikasi dengan ATmega328P-PU untuk menerima dan mengirim perintah. Pembacaan kondisi ruangan terus berjalan selama perangkat aktif. Data akan terus dikirimkan dan diproses untuk segera ditampilkan. Halaman *web* akan menampilkan data sesuai dengan data pada LCD selama koneksi internet tidak terputus. Keterlambatan penerimaan data oleh halaman web pasti terjadi dengan delay rata-rata 5-7 detik. **Gambar 5** menunjukkan tampilan pengolahan data tinggi dan diameter *vortex* dengan menggunakan aplikasi Kinovea. Hasil pengolahan data penelitian dapat dilihat di Tabel 1-6.

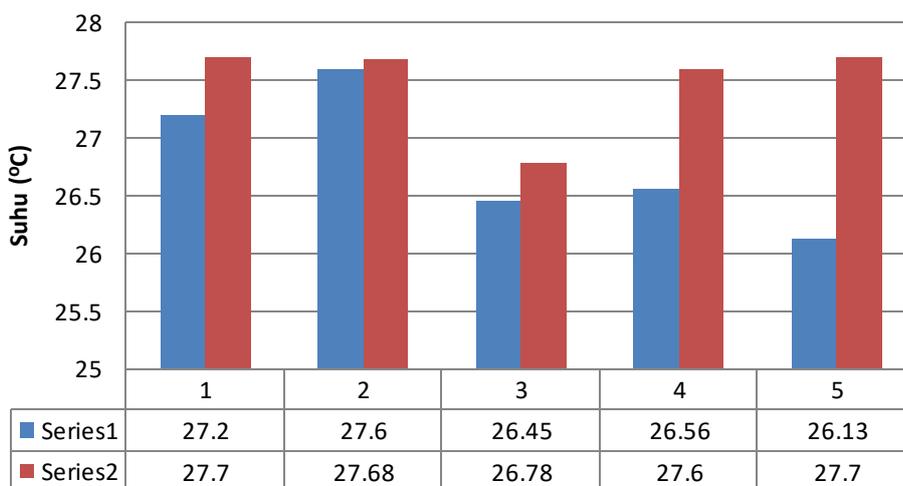


Gambar 5. Protipe Kandang Ayam

3.2. Hasil Pembacaan Sensor Suhu

Berdasarkan hasil penelitian sistem monitoring suhu dan kelembaban jarak jauh dapat menggunakan protokol NodeMCU. Pengukuran dilakukan dengan metode langsung dengan membandingkan nilai pada alat standar dengan nilai alat yang sudah dibuat. Sistem monitoring suhu dan kelembaban jarak jauh digunakan untuk memantau suhu kandang ayam. Dalam pembacaan sensor DHT22 maka didapat keluaran besaran suhu dan kelembaban. Pembacaan ini harus melalui uji akurasi dengan cara melakukan perbandingan antara pembacaan sensor DHT22 dengan alat ukur thermometer.

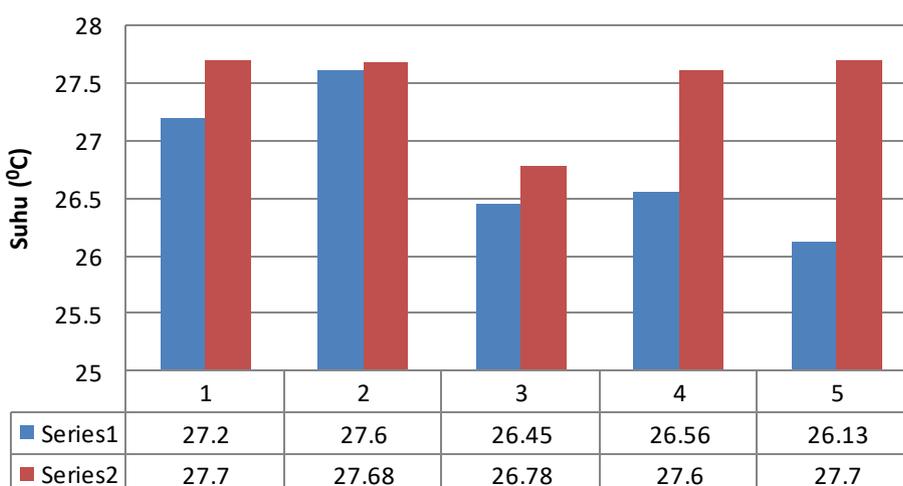
Grafik Suhu



Gambar 6. Perbandingan pengukuran suhu dari sensor dan pengukuran menggunakan thermometer

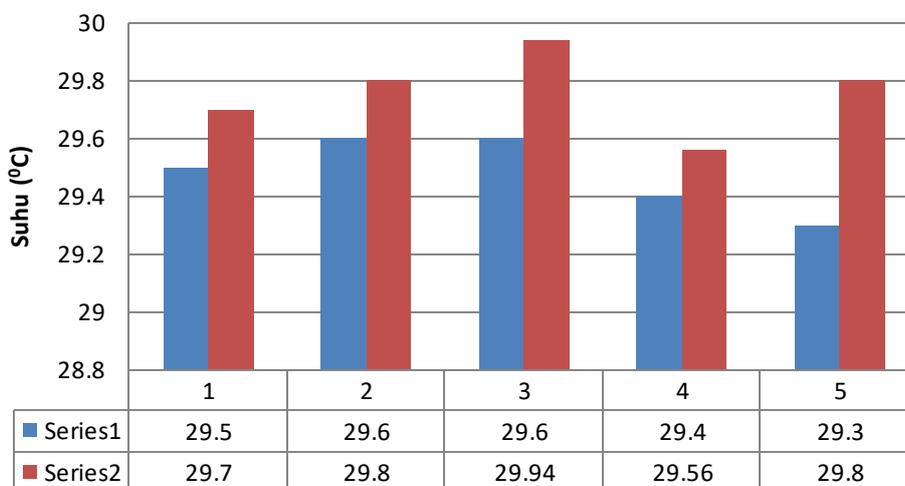
Hal ini menunjukkan bahwa sistem *controlling* dan *monitoring* berhasil dijalankan. Selanjutnya ketika suhu sudah mulai meningkat maka sistem akan membuat kipas untuk menyala untuk mulai mendinginkan. Pengukuran dilaksanakan diruangan bersuhu rendah, dilakukan pada pagi hari dimulai pada pukul 07:00 WIB sampai 07.45 WIB dengan pengambilan data per 5 menit sekali selama 45 menit. Berdasarkan hasil uji akurasi diperoleh data yang ditunjukkan pada **Gambar 6**. Selanjutnya pengukuran dilaksanakan pukul 10.00 WIB sampai 10.45 WIB, hari dengan pengambilan data per 5 menit sekali selama 45 menit, hasilnya ditunjukkan pada **Gambar 7**.

Grafik Suhu



Gambar 7. Perbandingan pengukuran suhu dari sensor dan pengukuran menggunakan thermometer

Grafik Suhu



Gambar 8. Perbandingan pengukuran suhu dari sensor dan pengukuran menggunakan thermometer

Pengukuran terakhir dilaksanakan pukul 15.00 WIB sampai 15.45 WIB. Proses pengambilan data dilakukan setiap 5 menit sekali selama 45 menit. Hasil proses pengambilan data penelitian kami tunjukkan pada **Gambar 8**. Berdasarkan dari analisis pembacaan sensor DHT22 cukup akurat dengan rata-rata selisih pembacaan suhu 0.0065% hingga 0.0140% dari ketiga percobaan dengan perbedaan waktu. Uji coba terakhir adalah pengaturan sistem controlling kipas dan lampu. Pada saat suhu di atas standar yang sudah di set sesuai suhu kandang standar maka kipas akan menyala yang bermakna bahwa ruangan dalam keadaan suhu tinggi sehingga perlu menurunkan suhu dengan menghidupkan kipas, hal ini ditunjukkan pada saat pengambilan data pada siang pukul 12.00-12.50 dengan hasil pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Tabel Aktivasi Blower

Waktu	Kondisi Kipas	Suhu (°C)	Kelembaban	Kondisi Relay
12.00	OF	31	64%	low
12.10	ON	31	70%	High
12.20	OF	31,88	70%	High
12.30	ON	31,87	74%	High
12.40	ON	31,89	73%	High
12.50	ON	31,89	73%	High

Kipas terpasang pada protipe kandang ayam yang berfungsi untuk mengatur keluar masuknya udara dan suhu kelembaban. Kipas menggunakan sumber tegangan PLN 220Volt, sehingga memerlukan *modul solid state relay* untuk mengaktifkan dan mengontrol. *Setpoint* dari kipas diatur pada saat suhu 31°C kipas akan menyala dan suhu mencapai di atas 31°C, kipas akan mati saat suhu di bawah 31°C. Berdasarkan hasil

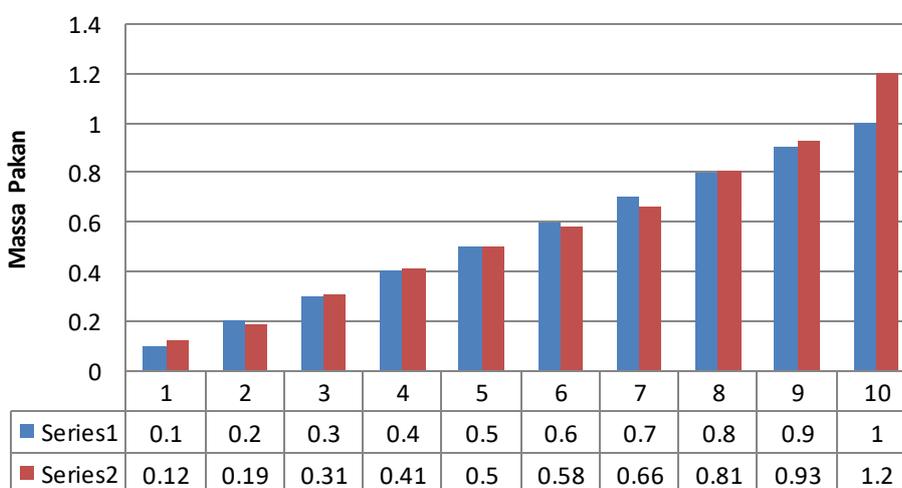
pengujian menunjukkan bahwa kipas bekerja sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Pengujian alat terakhir untuk melihat kondisi lampu pada jam 05.00-05.50 sehingga pada saat proses pengambilan data untuk aktivasi lampu akan menyala secara otomatis dikarenakan suhu yang dibawah standar kandang ayam. Hasil penelitian untuk lampu ditunjukkan pada Tabel 2. Setpoint dari lampu diatur pada saat suhu 310C kipas akan menyala dan pada saat suhu mencapai di atas 31°C, kipas akan mati saat suhu di bawah 31°C.

Tabel 2. Tabel Aktivasi Lampu

Waktu	Lampu	Suhu (°C)	Kelembaman
05.00	OF	27,06	70%
05.10	ON	27,11	73%
05.20	ON	27,24	71%
05.30	ON	27,38	72%
05.40	ON	27,38	73%
05.50	ON	27,45	73%

Set point yang dimasukkan dalam bahasa pemrograman disesuaikan dengan kondisi standar suhu ruangan/kandang ayam dengan jumlah sampel per kandang. Percobaan selanjutnya pada pada sensor *loadcell* untuk mengetahui akurasi pembacaan sensor dibandingkan dengan alat ukur timbangan pabrikan kemudian dihitung selisih dari pembacaan tersebut. Objek yang digunakan adalah jagung pakan ayam ditimbang dengan menggunakan sensor *loadcell* kemudian dibandingkan dengan hasil pengukuran berat pada timbangan pabrikan. Data yang didapatkan dari percobaan ke-1 sampai ke-10 ditunjukkan pada Gambar 4. Berdasarkan hasil pembacaan sensor *loadcell* akurat ketika berat berada kisaran kurang dari 0,9 kg. Pada penelitian ini kami menggunakan pakan beras jagung sebanyak 100 gram.

Grafik Sensor Load Cell



Gambar 9. Perbandingan pengukuran massa dari sensor *load cell* dan pengukuran menggunakan timbangan

Hasil uji coba lapangan pemberian pakan dan minum dilakukan dalam waktu 5 hari uji coba dengan hasil ditunjukkan pada **Tabel 3**. Berdasarkan hasil uji coba didapatkan bahwa dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 6-7 kali, pemberian pakan dan minum otomatis berhasil dilakukan karena berat pakan dan minum dapat dimonitor sehingga jika kondisi pakan dan minum sudah dalam keadaan sedikit maka sistem akan mengirimkan data sehingga controlling jarak jauh dapat dilakukan secara kontinu. Selain itu jumlah pakan dan minum yang disediakan sesuai dengan kebutuhan jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ayam. Berbeda dengan cara konvensional, pemberian pakan akan terus dilakukan jika tempat pakankosong. Selain itu bobot ayam yang diberikan perlakuan sistem pemberian pakan dan minum otomatis memiliki bobot lebih berat dibandingkan dengan metode konvensional. Hal ini akan berimbas pada biaya produksi yang dibutuhkan akan semakin efisien.

Tabel 3. Selisih Pemberian Pakan Konvensional dan Otomatis

Hari	Pakan dan Minum Otomatis			Pakan dan Minum Konvensional		
	Bobot Awal (gr)	Bobot Akhir (gr)	Selisih	Bobot Awal (gr)	Bobot Akhir (gr)	Selisih
1	486	509	23	484	490	6
2	478	492	14	479	495	16
3	489	509	20	491	499	8
4	495	515	20	497	510	13
5	497	514	17	498	508	10

Merujuk pada hasil pengujian secara umum, sistem *monitoring* dan *controlling* keadaan kondisi suhu secara arsitektur menggunakan *system point to point* antara node sensor dan node monitor sudah dapat berjalan dengan baik. Daya pancar radio mempengaruhi pada jarak jangkauan monitoring. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya dinyatakan bahwa sistem dapat menggunakan jaringan local maupun jaringan global [17]. Pada hasil penelitian lain juga diperoleh hasil bahwa sistem monitoring dengan menggunakan SMS berpengaruh terhadap jarak jangkauan yang bersifat global karena menggunakan infrastruktur telepon seluler [18]. Selain itu arsitektur yang digunakan masih *point to point sehingga* jika node sensor akan mengirimkan ke beberapa node monitor maka harus mengirim SMS satu persatu ke node monitor [19]. Tingkat akurasi pembacaan sensor suhu dan kelembaban sangatlah terpengaruh pada posisi dan jumlah sensor yg digunakan. Semakin banyak sensor yang digunakan maka pastinya akan semakin akurat hasil dari penangkapan sinyal suhu dan kelembaban pada sensor DHT22. Tetapi hal itu juga berbanding terbalik dengan tingkat kerumitan dalam pembuatan perangkatnya. Untuk NODEMCU ESP8299 sudah cukup memadai dalam tingkat pengiriman dan penerimaan data. Akan tetapi karena bersifat menangkap sinyal *Wireless Internet* maka kecepatan bergantung pada akses internet yg digunakan. Dalam penelitian ini menggunakan jaringan telepon selular yang memungkinkan adanya penurunan jaringan internet yang ditangkap.

IV. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Hasil analisis data dan pembahasan menunjukkan bahwa sistem *monitoring* dan *controlling* pada kandang ayam berjalan dengan baik, pengiriman data yang dilakukan oleh NodeMCU Esp8299 dapat disimpan didalam *database* dan selanjutnya dapat dimonitoring dan dikontrol oleh pengguna. Pembacaan sistem monitor suhu dan kelembaban dari sensor DHT22 dengan hasil cukup akurat pembacaan sensor DHT22 dengan rata-rata selisih pembacaan suhu 0.0065% hingga 0.0140% dari ketiga percobaan. Pada pengujian hasil *monitoring* dan *controlling* kipas dan lampu juga dapat berjalan dengan baik hal ini ditunjukkan pada kondisi kipas dan lampu yang dapat difungsikan sebagaimana mestinya, didapati suhu dan kelembaban dikandang dipengaruhi oleh keadaan cuaca yang tidak menentu, namun hal ini tidak berpengaruh pada ayam karena sistem yang dibuat berhasil bekerja. Pengujian untuk sistem *controlling* dan *monitoring* pakan dan minum menunjukkan bahwa bobot ayam yang diberikan perlakuan sistem pemberian pakan dan minum otomatis memiliki bobot lebih berat dibandingkan dengan metode konvensional. Pada proses pengiriman data dari alat ke website dan pengiriman data dari *website* ke alat sangat dipengaruhi dengan kecepatan sinyal internet yang digunakan.

4.2. Saran/Rekomendasi

Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan merubah posisi lubang *input*, diameter lubang *input* atau rasio diameter atas dan bawah basin.

Daftar Pustaka

- [1]. Pelafu, F., Najoran, M., & Elly, F. H, "Potensi pengembangan peternakan ayam ras petelur di Kabupaten Halmahera Barat," Jurnal Zootek, Vol 38, No 1, pp. 209-219,2018.
- [2]. Simanjuntak, M. C, " Analisis usaha ternak ayam broiler di peternakan ayam selama satu kali masa produksi," Jurnal Fapertanak, Vol 3, No 13, pp. 60-81, Agustus 2018.
- [3]. Nuryati, L.,et al., "Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektro Peternakan Daging Ayam. Tangerang: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2015, pp 20-22.
- [4]. Ardhiana, M. Y., Nugroho, B. A., & Hartanto, B," Efisiensi Pemasaran Telur Ayam Ras di Kecamatan Ringinrejo Kabupaten Kediri," Jurnal Fakultas Peternakan, Vol 2, No 1, pp. 1-13. 2014.
- [5]. Widyantara, I. N., & Ardani, I. K, " Analisis Strategi Pemasaran Telur Ayam (Studi Kasus di Desa Pesedahan dan Bugbug, Kabupaten Karangasem)," E-Jurnal Manajemen, Vol 6, No 7, pp. 3766-3793, 2017.
- [6]. Purwaningsih, D. L, "Peternakan Ayam Ras Petelur di Kota Singkawang," Jurnal Online Mahasiswa Arsitektur Universitas Tanjungpura, Vol 2, No 2 , pp. 74-88, 2014.
- [7]. Riduwan, A. & Prasetyo, A.F, "Analisis Profitabilitas Usaha Ternak Broiler Pada Skala Yang Berbeda Di Kecamatan Sukowono Kabupaten Jember," Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu, Vol 8, No 1, pp. 1-6, Maret 2020.

- [8]. Umam, M.K., Prayogi, H.S., & Nurgiartiningsih, V.M, "The Performance Of Broiler Rearing In System Stage Floor And Double Floor," *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, Vol 24, No 3, pp. 79-87, 2016.
- [9]. Umar, M.B, "Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontrolling Suhu Dan Kadar Gas Ammonia Pada Kandang Ayam Berbasis Mikrokontroler NodeMCU," *Jurnal Teknik Elektro*, Vol 02, No 01, pp. 20-25, 2020.
- [10] Masriwilaga, A.A., et al., "Sistem Monitoring Peternakan Ayam Broiler Berbasis Internet of Things," *TELEKONTRAN*, Vol 7, No 1, pp. 1-13, April 2019.
- [11] M. Ammad-Uddin, M. Ayaz, E. H. Aggoune, and M. Sajjad, "Wireless sensor network: A complete solution for poultry farming," *ISTT 2014 - 2014 IEEE 2nd Int. Symp. Telecommun. Technol.*, pp. 321-325, 2015.
- [12] B. Ghazal, K. Al-Khatib, and K. Chahine, "A Poultry Farming Control System Using a ZigBee-based Wireless Sensor Network," *Int. J. Control Autom.*, vol. 10, no. 9, pp. 191-198, 2017.
- [13] Budioko, T, *Sistem Monitoring Suhu Jarak Jauh Berbasis Internet Of Things Menggunakan Protokol Mqtt. Seminar Riset Teknologi Informasi (SRITI)*, Yogyakarta: STMIK AKAKOM YOGYAKARTA., pp. 353-358, 2016.
- [14] Periyaldi, W.P, A. B., & Wajiansyah, A, " Implementasi Sistem Monitoring Suhu Ruang Server Satnetcom Berbasis Internet Of Things (IOT) Menggunakan Protokol Komunikasi Message Queue Telemetry Transport (MQTT)," *Jurnal Teknologi Terpadu V*, Vol 6, No 1, pp. 23-29, April 2018.
- [15] Cahyawan, A. K, "Sistem Monitor Dan Kendali Ruang Server Dengan Embedded Ethernet," *Jurnal Lontar Komputer*, Vol 2, No 1, pp. 6-16, 2015.
- [16] L. S. Handigolkar, M. L. Kavya, and P. D. Veena, "Iot Based Smart Poultry Farming using Commodity Hardware and Software," *Bonfring Int. J. Softw. Eng. Soft Comput.*, vol. 6, pp. 171-175, 2017.
- [17] Shafiudin S, , Rohma. F.J., Prasetya A.E. Firmansyah R, "Pemantau Ruang Inkubator Penetasan Telur Ayam dengan Berbasis Telemetri Menggunakan Arduino UNO R3", *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, Vol 1, No 2, pp. 27-35, 2016.
- [18] Astria F, Subito M, Nugraha D.W., "Rancang Bangun Alat Ukur PH dan Suhu Berbasis Short Message Service (SMS) Gateway." *Jurnal MEKTRIK*. Vol 1, No 1, pp.47-55, 2014.
- [19] Ramadhan, D., Hanuranto, A. T., & Mayasari, R." Implementasi Kandang Ayam Pintar Berbasis Internet Of Things Untuk Pemantauan Dan Pengendalian Peternakan Ayam," *e-Proceeding of Engineering*. 7, pp. 3639-3650. Bandung: Universitas Telkom, 2020.