

Alat Pengontrolan Suhu Ruangan Serta Pemberian Pakan dan Air pada Produk NPD Kandang Ayam Menggunakan Arduino di Tanjung Uban

Zulfachmi^{a,*}, Atanasius Nong^b

^{ab} Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang, Kota Tanjungpinang

* fahmi.stti@gmail.com

Abstract

Room temperature controller and chicken feeding using arduino designed to make it easier for farmers to control room and automatic feeding system. This research aims to maintain and control the temperature of the chicken coop which is a special obstacle for herders with an unstable and uncertain climate. This research uses devices such as Arduino Uno R3 Microcontroller, RTC, 4 Channel Relay, Water Level, DHT11, Van Theo, Servo, LCD. CM Sensor DHT 11 is used as a temperature gauge for the enclosure, this sensor will work to turn fan if temperature $>32^{\circ}$ and $<24^{\circ}$ then light will turn on. Feeding system moves automatically using servo motor as main driver in opening the feed tandon lid, the water level sensor serves as data input to arduino to instruct the relay to connect selenoide valve, as the main driver to open water access from the water toren. This room temperature control tool and feeding and water can help farmers to be able to do other activities to support family economy. This tool system uses low power electric current so it is very economical for chicken farmers.

Keywords : *Arduino Uno R3; Room Temperature; Feed.*

Abstrak

Alat pengontrol suhu ruangan dan pemberian pangan ternak ayam menggunakan arduino dirancang untuk memudahkan peternak dalam mengontrol suhu ruangan kandang ayam dan sistem pemberian pakan otomatis. Penelitian ini bertujuan menjaga dan mengontrol suhu kandang ayam yang merupakan kendala khusus bagi penggemala dengan iklim yang tidak stabil dan tidak menentu. Penelitian ini menggunakan perangkat seperti Mikrokontroler Arduino Uno R3, RTC, Relay 4 Channel, Water Level, DHT11, Van Theo, Servo, LCD. CM Sensor DHT 11 digunakan sebagai pengukur suhu untuk enclosure, sensor ini akan bekerja untuk memutar kipas jika enclosure suhu $>32^{\circ}$ dan jika suhu $<24^{\circ}$ maka lampu akan menyala. Sistem pemberian pakan bergerak secara otomatis menggunakan motor servo sebagai penggerak utama dalam membuka tutup tandon pakan, sensor water level bertugas sebagai input data ke arduino agar menginstruksikan relay untuk menghubungkan arus tegangan ke selenoide valve, sebagai penggerak utama untuk membuka akses air dari toren air. Alat pengontrolan suhu ruangan serta pemberian pakan dan air ini dapat membantu peternak agar dapat melakukan aktivitas lain demi menunjang perekonomian keluarga. Sistem alat ini menggunakan arus listrik daya rendah sehingga sangat ekonomis untuk kalangan peternak ayam.

Kata Kunci : *Arduino Uno R3; Suhu Ruangan; Pakan.*

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan Negara Agraris yang sangat subur, Mayoritas penduduknya hidup dari sektor pertanian dan bekerja sebagai petani, pekebun, peternak dan nelayan, salah satu peternakan di Indonesia adalah peternakan ayam pedaging (Broiler) (Husein & Kharisma, 2020). Ayam broiler merupakan jenis ayam hasil dari budidaya teknologi peternakan yang memiliki ciri khas pertumbuhan yang cepat, sebagai penghasil daging dengan konversi pakan yang rendah dan siap dipotong pada usia ayam 28-45 hari

dengan berat badan ayam 1,2-1,9 kg/ekor, Ayam broiler merupakan hasil dari persilangan antara bangsa ayam Cornish yang berasal dari negara inggris dengan ayam white play mounth rock dari negara Amerika (Syarifudin, Mubarak, & Armin, 2021).

Bagi peternak yang memiliki sejumlah besar populasi ayam, dapat menjadi tugas yang sulit untuk menjaga pemberian makan sepanjang waktu. Umumnya para peternak ayam masih menggunakan sistim konvensional untuk memberi makan ayam-ayam yang dipelihara (Azmi Maulidya, Janti

Gunawan, 2019). Peternak menggunakan tangan untuk menaburkan pakan pada tilang pakan dan berjalan sepanjang kandang yang mana kandang ayam pedaging yang di ternakan sangatlah luas. Sehingga kegiatan seperti itu bagi peternak ayam sangatlah akan menyita waktu dan tenaga. Serta hal kedua yang harus diperhatikan oleh peternak ayam adalah suhu (Sari & Aritonang, 2021).

Suhu panas sangat penting bagi peternakan ayam yang telah menjadi salah satu perhatian utama karena akan dapat menyebabkan kerugian ekonomi akibat peningkatan kematian dan penurunan produktivitas (Ubaydillah, 2021). Keadaan suhu yang relatif tinggi pada suatu lingkungan pemeliharaan akan menyebabkan terjadinya cekaman panas. Cekaman panas akan menyebabkan gangguan terhadap pertumbuhan ayam broiler (Adinegoro, Habani, Karimah, & Laksono, 2020). pertumbuhan ayam akan terganggu yang disebabkan dengan adanya penurunan konsumsi pakan dan peningkatan konsumsi air minum selama ayam mengalami cekaman panas (Wiji, Budianto, Widada, & Widiastuti, 2021).

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka penulis tertarik melakukan penelitian Alat Pengontrolan Suhu Ruang Serta Pemberian Pakan dan Air pada Produk NPD Kandang Ayam Menggunakan Arduino di Tanjung Uban untuk mengatasi permasalahan peternak ayam.

2. Kajian Literatur

2.1. Ayam Broiler

Ayam pedaging atau broiler adalah ayam yang memiliki tingkat kelangsungan hidup yang tinggi dan dapat secara efisien mengubah pakan menjadi daging (Alex, Varela, & Gonc, 2017). Umumnya ayam ini berumur 28 sampai 45 hari dan siap dipanen dengan bobot badan 1,2 kg/ekor (Ramadhani, Rukmi, & Jannah, 2020). Pada suhu 34°C, ayam kesulitan membuang panas, terutama jika kelembaban tinggi terus berlanjut, dan dalam situasi seperti itu mereka tidak bisa lagi membuang panas, yang cenderung meningkatkan suhu tubuh. Ketika seekor hewan tidak dapat mempertahankan produksi panasnya, ia menggunakan mekanisme fisiologis internal untuk mengurangi produksi panas dan mengatur keseimbangan panas dengan lebih baik. Asupan pakan dan sekresi hormon penghasil panas berkurang, mengakibatkan penurunan metabolisme dalam jumlah besar dan penurunan produktivitas. (Mir et al., 2018)

2.2. New Product Development (NPD)

New product development adalah proses pengembangan yang lengkap dan komprehensif untuk pembuatan produk baru dan peningkatan kualitas produk yang sudah ada. Mengingat persaingan yang ada semakin kompetitif di era digital seperti sekarang ini, para pemilik usaha harus terus mencari ide-ide baru untuk menyempurnakan produknya. Salah satu strategi yang harus diperhatikan untuk memenangkan persaingan ini adalah pengembangan produk. Dengan mengembangkan produk, kami menciptakan produk baru yang lebih mungkin menarik lebih banyak pelanggan. (Jagtap, Nguyen, & Duong, 2020).

2.3. Pengaturan Suhu Kandang

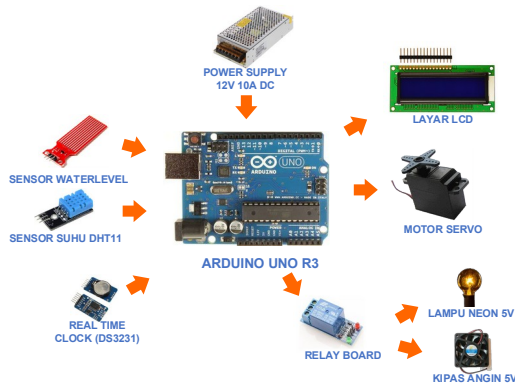
Pengaturan suhu di kandang unggas dipengaruhi oleh sistem pengaturan tubuh ayam itu sendiri. Masa inkubasi merupakan waktu yang paling besar pengaruhnya terhadap tingkat keberhasilan pengembangbiakan ayam. Musim kawin ayam biasanya sampai umur 10-14 hari (Enriko & Putra, 2021).

Menurut Flavio Henrique, broiler specialist, Cobb-Vantress South America, suhu udara dan kelembapan kandang yang ideal adalah sebagai berikut (Henrique & America, 2013) : (1) Umur 0-7 hari Suhu udara 31-33°C dengan suhu optimal 33°C kelembapan 30-50%; (2) Umur 7-14 hari Suhu udara 29-31°C dengan suhu optimal 30°C kelembapan 40-60%; (3) Diatas 14 hari Suhu udara 26-29°C dengan suhu optimal 27°C kelembapan 40-60%

3. Metode Penelitian

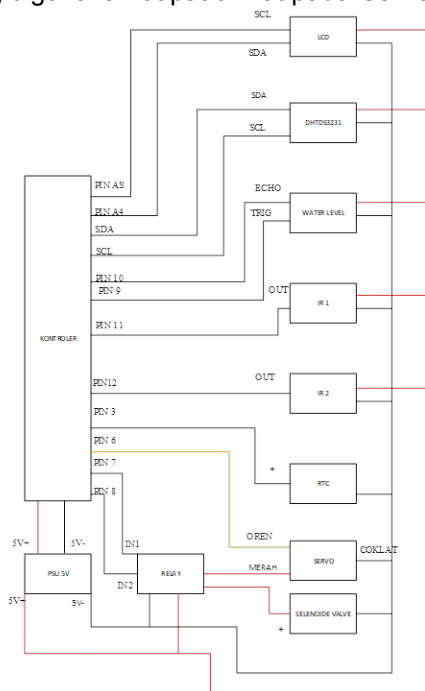
3.1. Perancangan Sistem Elektronik

Sistem minimum arduino uno R3 merupakan pusat pengaturan peralatan input dan output, dimana peralatan input terdiri dari sensor DHT11, RTC DS3231, WaterLevel, kemudian peralatan output terdiri Relay board, LCD, Servo, Fan dan Lampu. Agar semua peralatan input dan output dapat bekerja dengan baik pada sistem minimum arduino uno R3 maka dibutuhkan sebuah perancangan sistem elektronik. Perancangan sistem elektronik terdiri dari power supply 12v10A DC, Relayboard 4 chanel. Detail perancangan sistem elektronik dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perancangan Sistem Elektronik
3.2. Konfigurasi Input Output Sistem

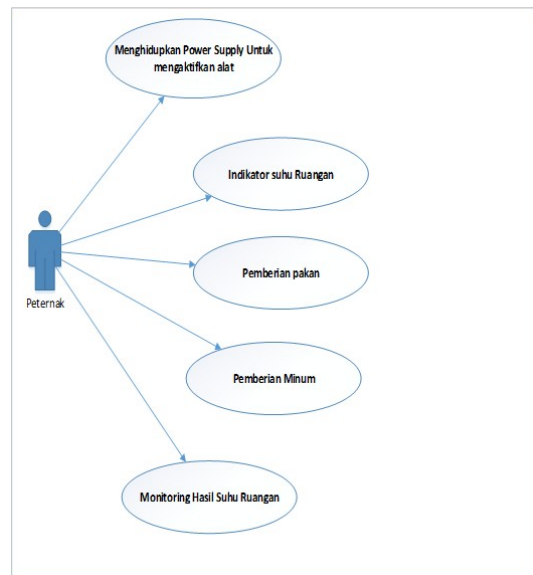
Konfigurasi input output (I/O) merupakan port-port yang akan digunakan pada alat pengontrolan suhu ruangan serta pemberian pakan dan air pada produk NPD kandang ayam menggunakan arduino. Konfigurasi port yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Konfigurasi PIN

3.3. Use Case Diagram

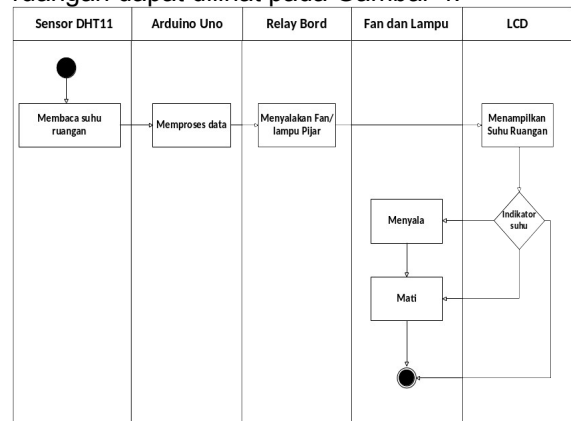
Use case diagram berfungsi sebagai menggambarkan skenario keseluruhan proses pada alat pengontrolan suhu ruangan serta ketersediaan pakan dan air. Use case diagram sistem keseluruhan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Usecase Diagram Sistem

3.4. Activity Diagram Pengontrolan Suhu Ruangan

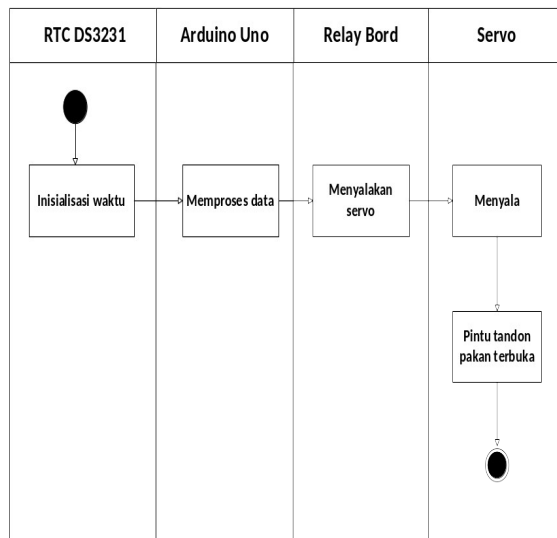
Pada bagian ini menjelaskan aktivitas alat ini bekerja dalam mengontrol suhu ruangan kandang. Detail aktivitas pengontrolan suhu ruangan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Activity Diagram Pengontrolan Suhu Ruangan

3.5. Activity Diagram Pemberian Pakan Dan Air

Pada bagian ini menjelaskan aktivitas pemberian pakan dan air secara otomatis. Detail aktivitas pemberian pakan dan air dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Activity Diagram Pemberian Pakan Dan Air

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Implementasi

Pada bagian ini memperlihatkan hasil implementasi rancangan alat pengontrolan suhu ruangan serta pemberian pakan dan air pada produk NPD kandang ayam menggunakan arduino. Detail hasil implementasi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Implementasi Rancangan Alat

4.2. Pengujian Sistem Mikrokontroler Arduino Uno R3

Pengujian sistem minimum mikrokontroler ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem minimum mikrokontroler arduino uno dapat menyala ketika sudah di beri tegangan dan dapat mengolah proses input maupun output dengan baik. Detail pengujian sistem mikrokontroler arduino uno R3 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Sistem Mikrokontroler Arduino Uno R3

No	Cara Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Memberikan tegangan sebesar 12v dc	Dapat menyala dan berfungsi dengan baik	[√] valid [] tidak valid

4.3. Pengujian Modul RTCDS3231

Pengujian modul RTCDS3231 ini berfungsi untuk mengetahui penjadwalan waktu pemberi pakan ayam yang akan dilakukan per 2 jam sekali. Detail pengujian modul RTCDS3231 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Modul RTCDS3231

No	Cara Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Memasang modul RTCDS3231 ke Pin 5v, Gnd, RX dan TX	Dapat terhubung dengan servo dan berfungsi dengan baik	[√] valid [] tidak valid
2	Memasang modul RTCDS3231 ke Pin 5v, Gnd, RX dan TX	Dapat melakukan penjadwalan pemberian pakan	[√] valid [] tidak valid
3	Memasang modul RTCDS3231 ke Pin 5v, Gnd, RX dan TX	Terhubung dan dapat menampilkan waktu yang akurat melalui LCD	[√] valid [] tidak valid

4.4. Pengujian Servo Motor

Pengujian servo yaitu bertujuan untuk mengukur respon ketika motor servo membuka dan menutup tempat pengisian pakan dan air. Detail pengujian servo motor dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Servo Motor

No	Sudut yang diinginkan	Hasil uji	Error (%)	Keterangan
1	0°	0°	0	Menutup
2	45°	50°	11,11	Buka Setengah
3	90°	90°	0	Buka Full

4.5. Pengujian Sensor DHT11

Pengujian sensor DHT11 dilakukan untuk mengetahui apakah sensor suhu dapat berfungsi dengan baik dalam membaca suhu yang ada pada kandang ayam, dan apakah sensor dapat dengan baik dalam melakukan penyalaan relay. Detail pengujian sensor DHT11 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Sensor DHT11

No	Suhu	Status Relay	Keterangan
1	>32°	High	Kipas Menyala

2	<24°	High	Lampu Menyala
---	------	------	---------------

4.6. Pengujian Pemberian Pakan

Pada pengujian ini dibutuhkan RTC3231 yang akan digunakan sebagai penjadwalan waktu pemberian pakan ayam yang akan dilakukan per 2 jam sekali. Detail pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Pemberian Pakan

Uji Coba ke-	Waktu	Servo Motor		Keterangan
		Status	Durasi (s)	
1	07.00	Tebuka	5	Tandon pakan terbuka, proses pengisian pakan sedang berlangsung
2	08.00	Tertutup		Tandon pakan tertutup, wadah pakan penuh
3	09.00	Tebuka	5	Tandon pakan terbuka, proses pengisian pakan sedang berlangsung
4	10.00	Tertutup		Tandon pakan tertutup, wadah pakan penuh

4.7. Pengujian Pengontrolan Suhu

Pada rangkaian ini terdapat Sensor DHT3231 sebagai input pengontrolan suhu ruangan kandang ayam yang berfungsi memberikan masukan high atau low ke mikrokontroler arduino uno R3. Mikrokontroler arduino uno R3 akan bekerja menjaga kestabilan suhu ruangan kandang ayam dengan memberikan perintah kepada fan dan lampu pijar berfungsi sesuai dengan kebutuhan suhu ruangan kandang ayam. Detail pengujian pengontrolan suhu ruangan kandang ayam dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengujian Suhu Ruangan Kandang Ayam

Data Uji	Relay		Suhu	Fan	Lampu
	1	2			
1	Off	On	23°	Off	On
2	Off	On	24°	Off	On
3	Off	On	25°	Off	On
4	Off	On	26°	Off	On
5	Off	Off	27°	Off	Off
6	Off	Off	32°	Off	Off

7	On	Off	33°	On	Off
8	On	Off	34°	On	Off
9	On	Off	39°	On	Off
10	On	Off	40°	On	Off

4.8. Pengujian Pemberian Air

Proses pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja kerja dari alat selenoid valve, sensor water level dan relay. Sensor water level untuk mengontrol dan mengatur buka tutup selenoid valve yang diperintah oleh program arduino sesuai ketentuan dan ketetapan ukuran air yang dibutuhkan dalam wadah air, air di supply dari tandon air yang di sediakan (Zulfachmi; Wanhendra; Danandjaya Saputra, 2020). Pengujian yang dilakukan adalah melakukan pembacaan beberapa ketinggian air, ketika air dalam keadaan kosong, air dalam keadaan setengah penuh, dan dalam keadaan penuh. Detail Pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengujian Pemberian Air

No	Level Air (cm)	Sensor Water-level	Keterangan
1	0 - 0.5	On	Relay memberikan tegangan, Pin selenoid valve terbuka dan air mengalir ke wadah pakan
2	0.5 - 1	On	Relay memberikan tegangan, Pin selenoid valve terbuka dan air mengalir ke wadah pakan
3	1 - 1.5	On	Relay memberikan tegangan, Pin selenoid valve terbuka dan air mengalir ke wadah pakan
4	2 - 3	On	Pin selenoid valve tertutup pada ketinggian air 3 cm
5	3 - 4	On	Sensor memberikan informasi kepada mikrokontroler Arduino uno R3 bahwa wadah air sudah penuh. Pin selenoid valve tertutup

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi alat pengontrolan suhu ruangan kandang ayam serta pemberian pakan dan air pada produk NPD kandang ayam menggunakan arduino. Dapat disimpulkan sebagai berikut : (1)

Pengaturan suhu kandang ayam secara otomatis berjalan dengan baik karena alat dapat bekerja dan menjaga kestabilan suhu sesuai dengan batasan suhu yang ditentukan; (2) Waktu terlama yang dibutuhkan untuk mendapatkan suhu kandang ayam sebesar 31°C bernilai 995 detik pada pagi hari, sedangkan yang tercepat 190 detik pada siang hari; (3) Semakin besar suhu lingkungan maka semakin cepat waktu untuk menaikkan suhu kandang, atau sebaliknya semakin kecil suhu lingkungan maka semakin lama waktu menaikkan suhu kandang ayam; (4) Sensor DHTDS3231 yang digunakan sebagai pengukur suhu kandang akan bekerja menyalakan kipas jika suhu kandang >32° dan jika suhu <24° maka lampu akan menyala; (5) Saat ketinggian permukaan air mencapai level low (0-5cm) maka pin selenoid valve akan terbuka hingga ketinggian permukaan air mencapai level high (3cm) maka secara otomatis pin selenoid valve tertutup; (6) Dari hasil uji coba sistem keseluruhan dapat diketahui jika motor servo dapat membuka pintu tandon pakan sehingga supplay pakan ayam berjalan lancar dan membutuhkan 1menit jeda waktu membuka pintu pakan.

5.2.Saran

Adapun saran penelitian ini kedepannya berupa : (1) Menggunakan fan/kipas DC sebagai penurunan suhu kandang ayam sedikit lamban dan perlu ada inovasi kedepannya untuk menggantikannya dengan teknologi lainnya; (2) Diharapan penelitian selanjutnya dapat mengembangkan dengan ditambahkan sensor ultrasonik untuk mengetahui stok pakan yang ada dalam tandon dan dapat menggunakan aplikasi andriod sebagai sarana informasi kepada pemilik; (3) Ditambahkan sistem dekontaminasi agar dapat secara otomatis melakukan sterilisasi ruangan kandang ayam; (4) Menggunakan sistem pemanas Heater elemen agar proses pemanasan dengan cepat dan tidak mengganggu lingkungan ruangan kandang ayam.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada STT Indonesia Tanjungpinang yang telah memberikan fasilitas dan tempat bagi penulis dalam melaksanakan penelitian. Mudah-mudahan penelitian ini bisa bermanfaat bagi kita semua.

Daftar Pustaka

Adinegoro, P., Habani, M. H., Karimah, R. A., & Laksono, Y. A. (2020). The Design of A Telegram IoT-based Chicken Coop

Monitoring and Controlling System. *Journal of Physical Science and Engineering*, 5(2), 56–65. <https://doi.org/10.17977/um024v5i22020p056>

Alex, S., Varela, M., & Gonc, A. A. (2017). Quality characteristics of broiler chicken meat from free-range and industrial poultry system for the consumers, 54(June), 1818–1826. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2612-x>

Azmi Maulidya, Janti Gunawan, D. S. A. (2019). Perancangan Perencanaan dan Pengelolaan Rantai Pasok Produksi Pakan Ternak Unggas di PT Charoen Pokphand Indonesia (Tbk) Sidoarjo, Jawa Timur.pdf. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS*, Vol. 8(No. 2), D260–D264.

Enriko, I. K. A., & Putra, R. A. (2021). Automatic Temperature Control System on Smart Poultry Farm Using PID Method, 1(1), 37–43.

Henrique, F., & America, C. S. (2013). How to give chicks the best start. *International Poultry Production* —, 20(5), 11–13.

Husein, J., & Kharisma, O. B. (2020). Internet of Things (IOT) Development for The Chicken Coop Temperature and Humidity Monitoring System Based On Fuzzy. *Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining (IJAIMD)*, 3(1), 1–10.

Jagtap, S., Nguyen, L., & Duong, K. (2020). Improving the new product development using big data: a case study of a food company. *British Food Journal*, 121(11), 2835–2848. <https://doi.org/10.1108/BFJ-02-2019-0097>

Mir, N. A., Tyagi, P. K., Biswas, A. K., Tyagi, P. K., Mandal, A. B., Wani, M. A., ... Biswas, A. (2018). Performance and meat quality of broiler chicken fed a ration containing flaxseed meal and higher dietary lysine levels. *The Journal of Agricultural Science*, 156(2), 291–299.

Ramadhani, W. M., Rukmi, I., & Jannah, S. N. (2020). Kualitas mikrobiologi daging ayam broiler di pasar tradisional Banyumanik Semarang Microbiological quality of broiler chicken meat sold at Banyumanik traditional markets of Semarang, 3(1), 8–16.

Sari, S. N., & Aritonang, R. (2021). Smart

Chicken Coop Control and Monitoring System Design Automatically with Smartphone Notifications, 1(2), 38–46.

- Syarifudin, S., Mubarak, R., & Armin, E. U. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Pakan Pada Kandang Ayam Berbasis Internet Of Things menggunakan NODEMCU ESP8266, 29–35.
- Ubaydillah, M. (2021). Arduino Based Temperature And Humidity Monitoring Control System for Day Old Chicken (DOC) Cage. *Journal of Applied Electrical & Science Technology*, 03(1), 22–25.
- Wiji, E., Budianto, S., Widada, D., & Widiastuti, M. (2021). Temperature and humidity control system for broiler chicken coops. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 22(3), 1327–1333. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v22.i3.pp1327-1333>
- Zulfachmi; Wanhendra; Danandjaya Saputra. (2020). Sistem Pengendali Otomatis Debit Air pada Simulasi Bendungan Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 32 dan Komunikasi Serial. *Bangkit Indonesia*, IX(01), 13–17.