

RANCANG BANGUN PROTOTYPE SMART CAGE UNTUK AYAM PEDAGING BERBASIS IOT VIA ANDROID

Kevin Aditya Mahaputra

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember, Jl Karimata No.49, Jember(68121), Jawa Timur, Indonesia

Email : kevinaditya0507@gmail.com

Abstract—Design and build a smart cage prototype for broilers based on IoT via Android. This study aims to create a microcontroller circuit system that can help broiler breeders by creating a system of feeding, drinking and watering manure automatically through the android application. This research was proven by comparing chicken cages that use the Smart Cage system with conventional cages or those that do not use the Smart Cage system. The results of this study are cages that use the Smart Cage system to get better results because feed and drinking can be fulfilled optimally and also the temperature and humidity can be maintained so that the chickens become healthier.

Abstrak—Rancang bangun prototype smart cage untuk ayam pedaging berbasis IOT via android. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem rangkaian mikrokontroler yang dapat membantu peternak ayam pedaging dengan cara membuat sistem pemberi pakan, minum dan penyiraman kotoran secara otomatis melalui aplikasi android. Penelitian ini dibuktikan dengan membandingkan kandang ayam yang menggunakan sistem Smart Cage dengan kandang konvensional atau yang tidak menggunakan sistem Smart Cage. Hasil dari penelitian ini yaitu, kandang yang menggunakan sistem Smart Cage mendapatkan hasil yang lebih baik karena pakan dan minum dapat terpenuhi secara maksimal dan juga suhu dan kelembabannya dapat terjaga sehingga ayam menjadi lebih sehat.

PENDAHULUAN

Peternakan ayam pedaging (broiler) merupakan salah satu usaha yang sangat menjanjikan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap daging ayam. Hal ini dikarenakan ayam pedaging memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas pertumbuhan yang cepat, dan usia panen yang singkat. Dimana pada umumnya ayam pedaging yang berusia 5-6 minggu berat badannya dapat mencapai 1,3-1,6 per ekor. Hasil produksi daging ayam yang dihasilkan oleh peternakan ayam pedaging akan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu suhu dan kelembaban kandang, kebersihan kandang, dan pemberian pakan dan minum. Agar dapat tumbuh dengan baik, suhu ideal yang dibutuhkan kandang ayam broiler berkisar 31°C sedangkan kelembaban dalam kandang yang ideal berkisar antara 60 – 70%.

Pada umumnya, para peternak ayam pedaging masih menggunakan sistem dan alat yang manual dalam menjalankan aktifitas peternakannya dan belum memadukan kemajuan teknologi yang sudah berkembang, misalnya dalam membersihkan kotoran, memberi pakan, minum dan mengatur suhu kandang. Bagi peternak yang memiliki ayam dalam jumlah yang banyak, hal tersebut dapat menjadi tugas. Pada sistem manual, mereka menggunakan tangan atau peralatan manual lainnya untuk membersihkan kotoran, memberi pakan dan minum sehingga menghabiskan banyak waktu dan tenaga. Terkadang pekerja di perternakan tersebut

telat untuk memberi pakan dan minum ayam pedaging. Selain itu pada sistem manual, kandang tidak dilengkapi dengan alat pemantauan dan pengontrol suhu. Akibatnya akan berpotensi banyak ayam yang mati atau pertumbuhannya lambat karena suhu kandang mengalami over heat. Guna mengatasi hal tersebut maka dibutuhkan suatu sistem otomatis untuk membantu dan mendukung peternak untuk melakukan aktivitas peternakannya seperti membersihkan kotoran, memberi pakan, minum dan mengatur suhu di dalam kandang ternak.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu sensor DHT11, Lampu Pijar, NodeMCU, Motor Servo, Water Pump, Kipas DC, LED(Light Emitting Diode), Relay 5v, Load Cell, sensor HCSR 04, RTC(Real Time Clock).

Adapun blok diagram dari sistem yang akan di rencanakan pada penelitian kali ini

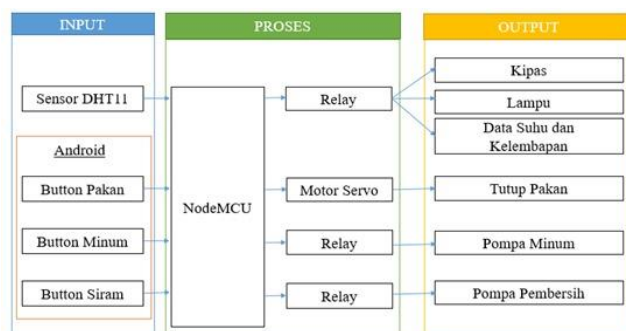
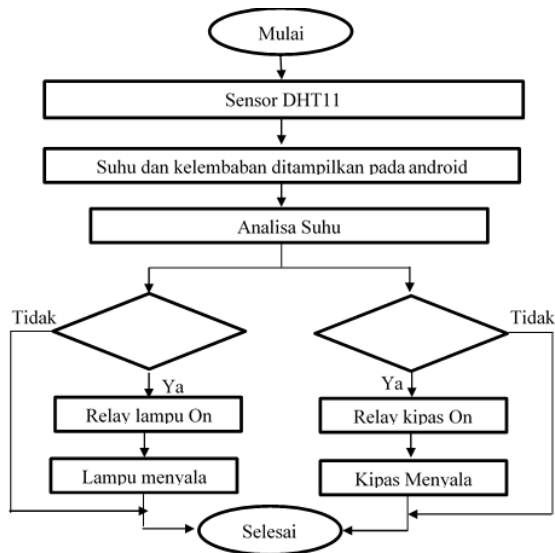
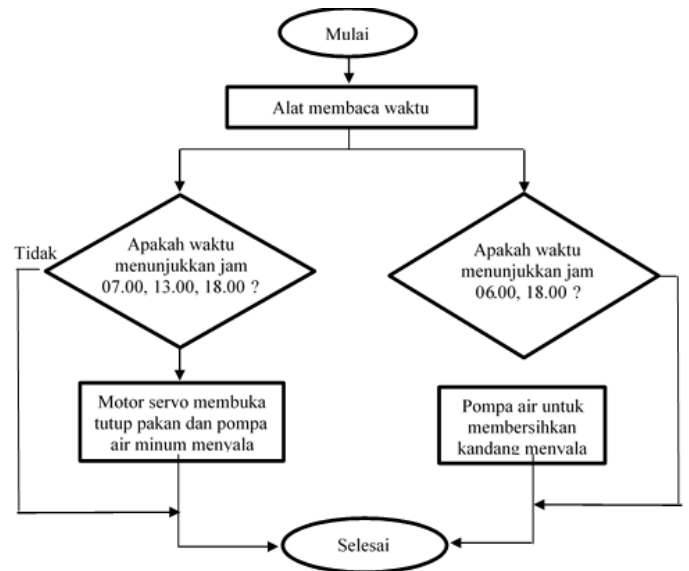


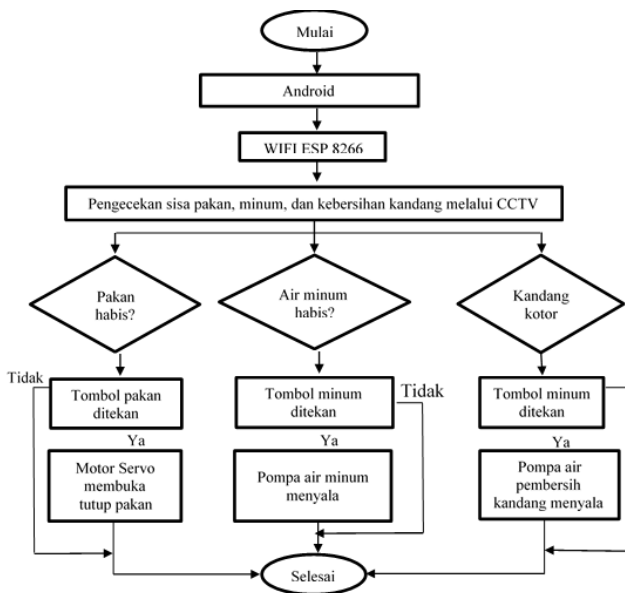
Diagram diatas menjelaskan cara kerja alat secara umum. Adapun flowchart sistem kontrol suhu secara otomatis



Pada flowchart diatas penulis menggunakan sebuah sensor suhu dan kelembaban yaitu DHT11 yang bertujuan untuk mengatur dan memonitoring suhu dan kelembaban pada *Smart Cage*. Saat pertama *Smart Cage* dinyalakan, sensor akan membaca suhu dan kelembaban sekitar lalu selanjutnya suhu dan kelembaban akan di analisa oleh *microcontroller*, jika suhu melebihi 31°C maka *microcontroller* akan memerintahkan relay untuk menghidupkan kipas, dan jika suhu dibawah 31°C maka *microcontroller* akan memerintahkan relay untuk menyalakan lampu. Adapun flowchart Sistem Kontrol pemberi pakan, minum, dan pembersih kandang menggunakan aplikasi.

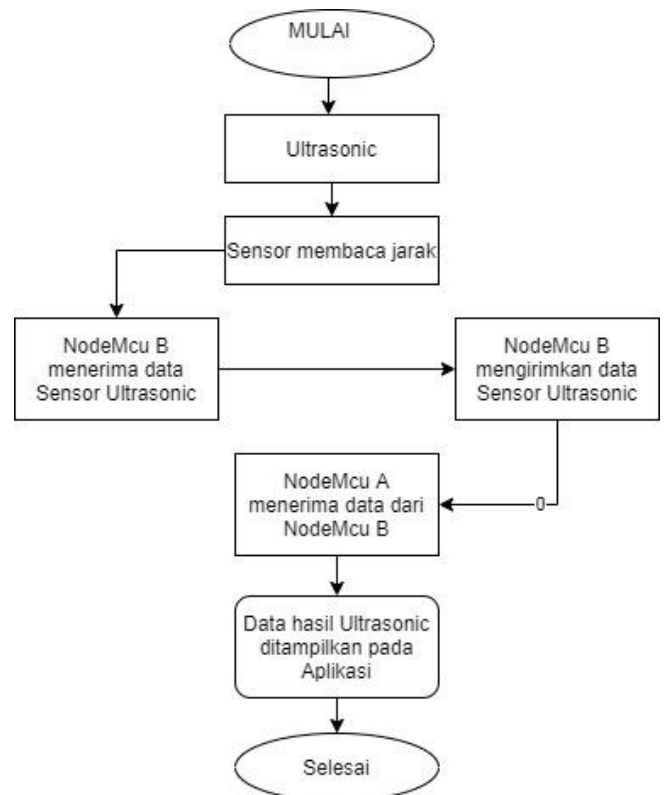


Tidak hanya dapat dilakukan oleh aplikasi android, penulis juga menyiapkan sistem pemberi makan, minum dan pembersih kandang secara otomatis untuk mengantisipasi jika pengguna lupa untuk mengecek kandangnya. Sistem ini akan di jalankan setiap pukul 07.00, 13.00, dan 18.00 , pada waktu tersebut *microcontroller* akan memerintahkan relay dan motor servo untuk menyala sehingga pakan dan minum terpenuhi dan kandang menjadi bersih.



Pada *Smart Cage* juga terdapat fitur untuk memberi pakan, memberi minum dan pembersih kandang yang dapat dilakukan melalui smartphone android yang telah terpasang aplikasi Blynk yang telah penulis sesuaikan dengan *Smart Cage*. Pada aplikasi tersebut terdapat 3 tombol yaitu Makan, Minum dan Siram yang masing masing tombol berfungsi untuk mengatur hidup matinya relay. Pada *Smart Cage* juga terdapat CCTV yang berfungsi untuk mengecek ketersediaan pakan dan minum pada kandang.

Ada juga Flow Chart Sistem Kontrol pemberi pakan, minum, dan pembersih kandang otomatis



Flowchart diatas merupakan sebuah sistem kontrol kapasitas pakan dan minum yang dapat dimonitoring oleh pengguna melalui android, dalam penerapan sistem kapasitas pakan dan minum ini menggunakan NodeMcu yang berbeda, NodeMcu B merupakan transfer data dan NodeMcu A merupakan receiver data.

PEMBAHASAN

Pertama penulis membeli 12 ekor ayam pedaging warna hijau dan merah, ayam tersebut sudah diwarnai oleh pedagang agar penulis dapat membedakan ayam mana yang menggunakan smart cage dan yang tidak menggunakan smart cage. Penulis memilih ayam yang memiliki bobot yang sama yaitu sebesar 41gr. Pada hari ke 1 sampai 7 ayam di beri pakan sebanyak 234gr/hari pakan diberikan sebanyak 3 kali sehari berupa pelet dengan ukuran 591. Semua ayam di beri pakan dan minum dengan merek dan jumlah yang sama. Setiap kandang di pasang 2 buah bohlam yang masing masing menggunakan daya sebesar 5watt, Pada ayam yang menggunakan kandang tradisional bohlam dinyalakan selama 24jam dalam kurun waktu 1-14 hari. Pada minggu pertama kondisi ayam tidak baik, ayam susah makan diperkirakan ayam mengalami stress karena sebelumnya ayam di tempatkan di kandang yang buruk oleh pedagang, Pada minggu kedua ayam mulai aktif karena sudah mulai beradaptasi.

Pada ayam yang menggunakan smart cage memiliki bobot sebesar 87gr, sedangkan ayam yang menggunakan kandang tradisional memiliki bobot sebesar 50gr. pada hari ke 12 ayam yang menggunakan kandang tradisional mengalami kematian sejumlah 1 ekor, diperkirakan kematian ayam diakibatkan suhu pada siang hari terlalu panas di dalam kandang yang mengakibatkan ayam mengalami dehidrasi.ketidak teraturan dalam pemberian pakan juga menyebabkan ayam tersebut mengalami kematian.

Pada hari ke-28 ayam memiliki perbedaan yang sangat signifikan antara ayam yang menggunakan kandang tradisional dan ayam yang menggunakan kandang smart cage. Pada ayam yang menggunakan Smart cage memiliki bobot seberat 522gr, dan ayam yang menggunakan kandang tradisional memiliki bobot seberat 315gr. perbedaan yang signifikan ini diakibatkan karena ayam yang ada pada Smart cage mendapatkan pakan yang teratur, sehingga ayam tersebut mendapatkan nutrisi yang baik, dibandingkan dengan ayam yang menggunakan kandang tradisional, dia mengalami keterlambatan pemberian pakan, dan mengakibatkan ayam tersebut mengalami kekurangan nutrisi.

Pada hari 35- 42 bobot ayam mengalami perbedaan sangat signifikan antara Ayam yang menggunakan kandang tradisional dengan ayam yang menggunakan Smart cage. Pada ayam yang menggunakan Smart cage memiliki bobot seberat 762gr, dan ayam yang menggunakan kandang tradisional memiliki bobot seberat 607gr. pada hari ke -36 ayam mengalami kematian pada kandang tradisional, kematian tersebut di akibatkan karena pada bulan November adalah musim pancaroba, sehingga suhu kelembaban pada ayam tidak stabil.

Adapun hasil pengujian sensor suhu dapat dilihat pada tabel berikut :

No	Suhu yang dideteksi DHT11(°C)	Suhu yang dibaca termometer (°C)	Error	% Error
1	33.05	31.04	2.01	6.1
2	32.46	31.07	1.39	4.2
3	32.85	31.23	1.62	4.9
4	32.55	31.06	1.49	4.6

5	31.58	31.16	0.42	1.3
6	31.65	31.08	0.57	1.8
7	32.48	31.02	1.46	4.5
8	31.81	31.72	0.9	2.8
9	33.24	31.44	1.8	5.4
10	33.93	31.62	2.31	6.8
Rata-rata				4,24

Sistem kontrol suhu yang diharapkan pada *smart cage* ini yaitu sistem kontrol suhu dapat bekerja secara otomatis dimana jika sensor mendeteksi suhu kandang dibawah 31°C maka lampu akan menyala (on) untuk menghangatkan suhu kandang sedangkan kipas akan mati (off), dan jika suhu mendeteksi diatas 31°C maka lampu akan mati (off) dan kipas akan menyala untuk mendinginkan kandang.untuk mengetahui sistem kontrol suhu ini bekerja dengan baik atau tidak maka perlu dilakukan pengujian sistem kontrol suhu.pada pengujian sistem kontrol suhu, peneliti menjabarkan proses pengujian sensor suhu pada *Smart Cage* yang dilakukan sebanyak 10 kali kedalam tabel berikut :

Pengujian ke-	Suhu	Lampu	Kipas	Keterangan
1	33.05	OFF	ON	Berhasil
2	32.46	OFF	ON	Berhasil
3	32.85	OFF	ON	Berhasil
4	32.55	OFF	ON	Berhasil
5	30.22	ON	OFF	Berhasil
6	31.65	ON	OFF	Gagal
7	32.48	OFF	ON	Berhasil
8	31.81	ON	OFF	Gagal
9	33.24	OFF	ON	Berhasil
10	33.93	OFF	ON	Berhasil
Prosentase Keberhasilan				80%

Tabel diatas menunjukkan bahwa dalam 10 kali pengujian yang dilakukan, sistem mengalami kegagalan dalam mengontrol suhu sebanyak 2 kali sehingga diperoleh tingkat keberhasilan 80% yang mengindikasikan bahwa sistem kontrol suhu secara otomatis pada Smart Cage berjalan dengan cukup baik.

Pada pengujian respon sistem kontrol pemberi makan, minum dan penyiram otomatis menggunakan aplikasi, penulis melakukan pengujian dengan cara menekan tombol yang terdapat pada aplikasi android untuk mengetahui apakah sistem merespon atau bekerja sesuai dengan perintah yang diberikan atau tidak. Sistem ini dirancang dimana ketika tombol pada aplikasi ditekan (dalam kondisi ON), maka sistem akan berjalan. Dalam pengujian ini penulis melakukan 10 kali percobaan dengan tingkat keberhasilan sebesar 100% seperti yang ditunjukkan pada tabel dibawah. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem dengan menggunakan aplikasi dapat berfungsi dengan baik.

Percobaan Ke-	Tombol	Sistem	Keterangan
1.	ON	Aktif	Berhasil
2.	OFF	NonAktif	Berhasil
3.	ON	Aktif	Berhasil

4.	OFF	NonAktif	Berhasil
5.	OFF	NonAktif	Berhasil
6.	OFF	NonAktif	Berhasil
7.	ON	Aktif	Berhasil
8.	OFF	NonAktif	Berhasil
9.	OFF	NonAktif	Berhasil
10.	ON	Aktif	Berhasil
Prosentase Keberhasilan			100%

Setelah melakukan pengujian respon, berikutnya adalah melakukan pengujian *delay* atau lama waktu yang diperlukan oleh sistem untuk merespon sinyal kendali yang diberikan melalui aplikasi. Sinyal kendali ini diberikan dengan cara menekan tombol pakan yang terdapat pada aplikasi android.

Percobaan	Waktu Pemberian Sinyal Kendali	Waktu Relay On	Delay
1.	08.00:00	08:00:02	2 detik
2.	13.30:00	13:30:06	6 detik
3.	16.30:00	16:30:02	2 detik
4.	19.30:00	19:30:03	3 detik
5.	22.00:00	22:00:08	8 detik
Rata – Rata			4.1 detik

Berdasarkan hasil pengujian delay sebanyak 5 kali seperti yang ditunjukkan pada tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa nilai delay rata-rata adalah 4,1 detik yang berarti dibutuhkan waktu 4,1 detik bagi aplikasi untuk mengontrol relay sehingga pemberian makan, minum dan siram otomatis dapat dilakukan.

KESIMPULAN

1. Sistem kontrol pemberi pakan dan minum pada prototipe smart cage telah berhasil dibuat dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU sehingga bisa dikendalikan baik secara otomatis maupun menggunakan internet dan android.

2. Sistem pengontrolan suhu secara otomatis pada smartcage bekerja dengan cara ketika sensor DHT11 mendeteksi suhu dibawah 31°C maka lampu akan menyala sedangkan kipas akan mati. Namun ketika sensor DHT11 mendeteksi suhu di atas 31°C maka kipas akan menyala sedangkan lampu akan mati.

3. Hasil pengujian menunjukkan sistem pengontrolan suhu secara otomatis pada smartcage bekerja dengan tingkat keberhasilan 80%

4. Hasil pengujian sensor DHT11 menunjukkan terdapat error atau selisih pengukuran suhu rata-rata sebesar 4,24%.

5. Pengujian sistem alat secara keseluruhan menunjukkan bahwa sistem kontrol pemberi pakan, minum, dan pembersihan kotoran pada smart cage secara otomatis maupun menggunakan aplikasi dapat bekerja dengan baik dengan tingkat keberhasilan sebesar 100%.

6. Hasil pengujian delay menunjukkan bahwa waktu rata-rata yang dibutuhkan oleh aplikasi untuk mengontrol sistem pemberi pakan, pemberi minum, dan pembersih kotoran

secara berturut-turut adalah 4,1 detik, 2,2 detik, dan 13,2 detik.

7. Ayam yang dipelihara pada smartcage memiliki bobot yang lebih berat dibandingkan dengan ayam yang dipelihara pada kandang tradisional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andi K, Yakum. 2007. Pembuatan Alat Pemberi Makan Dan Minum Unggas Secara Otomatis Menggunakan Mikrokontroler AVR ATMEGA 8535. Program Studi D-3 Universitas Diponegoro Semarang: Tugas Akhir Tidak Diterbitkan.
- [2] Elektro, Zone. 2015. Teori Motor DC: Jenis dan Prinsip Motor DC [Online] [7 Maret 2017]
- [3] Eka, Ayu P. 2013. Pembuatan Software Monitoring Alat Pemberi Makan Dan Minum Unggas Secara Otomatis Menggunakan Borland Delphi Program Studi D-3. Universitas Diponegoro Semarang: Tugas Akhir Tidak Diterbitkan
- [4] Muhammad, Fickry. 2016. Monitoring Data Thingspeak ESP8266: Monitoring Data Thingspeak Via Arduino dan ESP8266 [Online] [03 Maret 2017]
- [5] Purnomo, Andra. 2016. Tugas IMKA: Pertukaran Data Modul ESP [Online] [02 Maret 2017] Pratama, Anggara. 2013. Perancangan dan realisasi prototype sistem kontrol otomatis untuk kandang anak ayam menggunakan metode logika fuzzy (pemberi pakan, conveyor berjalan, kendali suhu dan kelembaban). Program Sarjana Teknik Elektro Universitas Telkom: Tugas Akhir Tidak Diterbitkan
- [6] Sakti, Elang. 2015. Mekatronika (Mekanik, Elektronika, dan Informatika): Cara kerja sensor ultrasonik, Rangkaian dan Aplikasinya [Online] [04 Maret 2017]
- [7] Suhdi, Iyan. 2013. Perancangan Alat Pemberi Pakan Ternak Pada Peternakan Secara Otomatis Dan Berbasis Mikrokontroler AT9S52 Dengan Sistem DTMF. Program Studi D-3 Politeknik Negeri Medan: Tugas Akhir Tidak Diterbitkan.
- [8] Tandiyabang, Budiman. 2014. Tingkat Laku Ayam Ras Petelur Fase Layer yang Dipelihara Dengan Sistem Free-Range Pada Musim Kemarau. Progam studi S1, Fakultas peternakan, Universitas Hasanuddin: Tugas Akhir Tidak Diterbitkan.
- [9] Yudhana, Andton dan Surur, Miftahus. 2015. "Prototipe sistem Tempat Minum Otomatis pada Ayam Petelur". Jurnal Fakultas Teknologi Universitas Ahmad Dahlan.