



Implementasi *Fuzzy Logic Control* Untuk Pemberi Pakan Ayam Otomatis Pada Ayam Broiler Dengan Menggunakan Teknologi *IoT*

(*Implementation of Fuzzy Logic Control Method for Automatic Feeding of Broiler Chickens Using Internet of Things Technology*)

Husyainus Sobri^{1*}, Yanuar Nurdiansyah², Dwi Retno Istiyadi³, Ardian Infantono⁴

^{1,2,3} Teknologi Informasi, Universitas Jember

E-mail: husyainussobri99@gmail.com, yanuarnurdiansyah@gmail.com, dwiretnoistiyadi@gmail.com

⁴ Teknik Aeronautika Pertahanan, Akademi Angkatan Udara, Yogyakarta

E-mail: ardian.infantono@aau.ac.id

Abstract— *Implementation of Fuzzy Logic Control Method for Automatic Feeding of Broiler Chickens Using Internet of Things Technology; Husyainus Sobri, 172410102013, 2021, Information Technology Study Program, Faculty of Computer Science, University of Jember. Broiler chickens or also known as broilers are superior breeds resulting from crosses from chicken nations that have high productivity, especially in producing chicken meat. Broiler chickens are the result of cross-breeding and sustainable systems so that the genetic quality can be said to be good. Good genetic quality will appear optimally if the chicken is given supportive environmental factors, for example giving good feed so that chickens avoid death and lack of chicken weight. The use of technology in feeding chickens is an effective way to improve the quality of good chickens and avoid chicken mortality. The technology used can set the feeding time automatically and feed accordingly. To make technology work automatically, a decision-making method is needed. One suitable method is Fuzzy Logic Control. The Fuzzy Logic Control method can overcome the diversity of feeding parameters to make decisions.*

Keywords— Broiler Chickens, Internet of Things Tecnology, Fuzzy Logic Control

Abstrak— *Implementasi Metode Fuzzy Logic Control Untuk Pemberian Makan Ayam Broiler Secara Otomatis Menggunakan Teknologi Internet of Things; Husyainus Sobri, 172410102013, 2021, Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Jember. Ayam broiler atau disebut juga ayam pedaging merupakan ayam ras unggul hasil persilangan dari bangsa ayam yang memiliki produktivitas tinggi terutama dalam menghasilkan daging ayam. Ayam broiler merupakan hasil persilangan dan sistem lestari sehingga kualitas genetiknya dapat dikatakan baik. Kualitas genetik yang baik akan muncul secara optimal jika ayam diberikan faktor lingkungan yang mendukung, misalnya pemberian pakan yang baik agar ayam terhindar dari kematian dan kekurangan bobot ayam. Penggunaan teknologi dalam pemberian pakan ayam merupakan cara yang efektif untuk meningkatkan kualitas ayam yang baik dan menghindari kematian ayam. Teknologi yang digunakan dapat mengatur waktu makan secara otomatis dan memberi makan yang sesuai. Untuk membuat teknologi bekerja secara otomatis, diperlukan metode pengambilan keputusan. Salah satu metode yang cocok adalah Fuzzy Logic Control. Metode Fuzzy Logic Control dapat mengatasi keragaman parameter feeding untuk mengambil keputusan.*

Kata Kunci— Ayam Broiler, Internet of Things, Fuzzy Logic Control

*Penulis Korespondensi (Husyainus Sobri)
E-mail: husyainussobri99@gmail.com

I. PENDAHULUAN

Pemberian pakan merupakan elemen penting dalam menentukan tingkat produksi ayam pedaging. Peternak ayam pedaging masih menggunakan metode buatan untuk memberikan pakan. Bagi peternak ayam khususnya usaha kecil menengah yang memiliki sejumlah besar ayam memberi pakan setiap 8 jam. Biasanya peternak ayam masih menggunakan sistem manual dalam memberi makan ayamnya. Kegiatan peternak ayam ini memakan energi, dan terkadang peternak tidak sempat secara langsung memelihara ayam di dalam kandang, yang akan berdampak negatif pada hasil ternak yang didapat. Jika peternak tidak sempat memberi makan maka akan berpengaruh pada penambahan bobot ayam. Selain itu, Pada umumnya broiler ini siap panen pada usia 28-45 hari dengan berat badan 1,2- 1,9 kg/ekor (Aji Ridhamuttaqin, 2013), untuk ayam broiler yang kurang dari 28-45 hari pemberian pakan merupakan faktor kedua, faktor yang paling utama untuk ayam broiler di bawah 28-45 hari adalah faktor suhu dan kelembapan, umur ayam 28-45 merupakan ayam broiler yang siap dikonsumsi atau di jual di pasar masyarakat.

Pakan dapat dijadikan tolak ukur untuk menilai baik buruknya perkembangan ternak tersebut. Indikasi ayam broiler sedang dalam kondisi sehat atau tidak dapat dilihat dari pakan ayam itu sendiri. Ayam yang sehat akan menghabiskan jumlah pakan sesuai dengan standar jumlah pakan harian atau mingguan. Apalagi pada peternakan ayam broiler yang targetnya adalah bobot badan, pakan menjadi indikasi utama keberhasilan manajemen pemeliharaan ayam broiler. Pakan harus diberikan pada waktu dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan ayam. Semakin bertambahnya usia ayam broiler, maka semakin berkurangnya frekuensi pemberian pakan tetapi jumlah pakan yang diberikan akan semakin bertambah. Peternak dalam pemberian pakan ayam masih menggunakan pemberian pakan manual yang ukuran dan takaran pakan belum tentu akurat dalam pemberian berat pakan. Ketidaktepatan waktu pemberian pakan dan jumlah pakan dapat menurunkan produksi ayam broiler (Agus Trisanto, 2013).

Untuk meningkatkan hasil produksi ayam broiler dibutuhkan pengelolaan sistem pemberian pakan dengan baik. Untuk mewujudkan hal tersebut dibutuhkan suatu alat yang dapat memberikan pakan ayam secara otomatis yang dapat memberikan pakan ayam sesuai dengan jadwal yang ditentukan. Penjadwalan pemberian pakan dan jenis pakan ayam bergantung pada usia ayam tersebut. Sedangkan jumlah pakan yang dikeluarkan bergantung pada jumlah ayam (Emir Nasrullah, 2013). Maka dari itu pengelolaan sistem pemberian pakan akan lebih efektif dan efisien karena pemberian pakan disesuaikan dengan usia dan jumlah ayam. Sistem pemberi pakan ayam ini dapat dipantau melalui aplikasi pada ponsel pintar.

Pada kandang ayam dirancang meminimalisir kematian ayam dengan cara mengatur penjadwalan yang tepat dan pemberian pakan yang tepat pada ayam secara otomatis, peternak hanya menambahkan pakan pada hopper yang kosong. Pengaturan dilakukan dengan cara sensor mengolah datanya dan kemudian mengeluarkan perintah untuk mengatur pakan secara otomatis. Berdasarkan pernyataan di atas maka dilakukan penelitian tentang implementasi untuk pemberian pakan otomatis pada ayam broiler *fuzzy logic control*. Penelitian sebelumnya Metode *Fuzzy Logic Control* digunakan untuk Pengendali Motor DC Berbasis *Mikrokontroler ATmega8535* untuk pengujian sensor (Mohamad Nadhif dan Suryono), kendali menggunakan logika *fuzzy* ini mendapat response time yang lebih cepat dibandingkan dengan tidak menggunakan logika *fuzzy* (Aprilianto & Priyambodo, 2017), dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang Mikrokontrolernya menggunakan *ATmega8535*, maka akan menggunakan Mikrokontroler *NodeMCU V3 Lolin* yang fungsi serta chipsnya lebih efektif dalam sistem pakan ayam.

Pada penelitian ini memilih untuk menggunakan *fuzzy logic control* karena dalam *fuzzy logic control* lebih banyak menggunakan pernyataan-pernyataan lisan (verbal) dari pada persamaan matematis untuk menganalisa dan mengendalikan suatu proses. *Fuzzy Logic Controller (FLC)* merupakan salah satu aplikasi dari logika *fuzzy* di bidang sistem kendali. FLC telah digunakan di beberapa sistem dinamik dari mulai yang sederhana sampai yang kompleks (Aji Ridhamuttaqin, 2013). Sistem *fuzzy* didasarkan pada konsep himpunan *fuzzy*, yang memetakan

domain input ke domain output, himpunan *fuzzy* memiliki banyak output nilai dengan tingkat keanggotaan tertinggi. Logika *fuzzy* sendiri banyak digunakan sebagai kontrol cerdas karena dapat menentukan variabel yang diinginkan dengan pemikiran seperti manusia. *Fuzzy Logic control* pada penelitian ini digunakan untuk mengatur ketepatan pemberian pakan pada ayam agar ayam dalam kondisi pakan yang tepat.

II. LANDASAN TEORI

Kebutuhan manusia, khususnya penduduk Indonesia akan protein hewani sangat tinggi. Daging dan telur ayam adalah salah satu sumber dari protein hewani. Dibandingkan negara tetangga seperti Malaysia tingkat konsumsi daging dan telur ayam penduduk Indonesia masih sangat rendah. Hal ini disebabkan oleh harga yang relatif lebih mahal dibandingkan dengan Negara lain. Mahalnya harga daging dan telur ayam disebabkan oleh rendahnya kemampuan peternak lokal untuk memenuhi kebutuhan daging dan telur ayam nasional sehingga kebutuhan daging dan telur ayam masih di impor. Untuk menjawab tantangan tersebut peternak ayam diharuskan memilih metode – metode tepat guna guna untuk pemeliharaan ayam. Metode-metode itu antara lain metode pemilihan lahan, metode pembuatan kandang, metode pemberian pakan, metode pembersihan kandang, dsb (Aji Ridhamuttaqin, 2013).

A. *Fuzzy Logic Control*

Fuzzy logic adalah sebuah bentuk logika yang memiliki banyak nilai (many-valued logic) yang digunakan untuk mendefinisikan nilai diantara 0 sampai 1 dengan menggunakan pendekatan bahasa lisan (verbal) agar komputer dapat berpikir layaknya manusia. Dalam aplikasinya fuzzy logic lebih banyak menggunakan pernyataan-pernyataan lisan (verbal) dari pada persamaan matematis untuk menganalisa dan mengendalikan suatu proses. Fuzzy logic control pada sistem ini digunakan pada perputaran sudut kontrol motor servo 2.

B. *NodeMCU ESP8266*

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit.

NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Dalam seri tutorial ESP8266 embeddednesia pernah membahas bagaimana memprogram ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik wiring serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel charging smartphone Android.

C. *Loadcell*

Sensor *Load Cell* merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban. Sensor *load cell* umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital, pada sistem ini loadcell digunakan untuk perhitungan berat pada otomatisasi motor servo 2 ke wadah pakan ayam.

D. Motor Servo

Motor servo adalah motor dengan sistem closed feedback yang menggunakan sinyal PWM (Pulse Width Modulation) sebagai input untuk mengatur besar dan arah putaran. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor, memakai 2 motor servo untuk pemberian pakan ayam berdasarkan fungsi motor servo 1 untuk penjadwalan dan motor servo 2 untuk Fuzzyfikasi.

Motor servo mampu bekerja dua arah yaitu : Clock Wise (CW) dan Counter Clock Wise (CCW). Arah dan sudut pergerakan rotor dari motor servo dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cycle sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya.

E. RTC (Real Time Clock)

Real Time Clock adalah sebuah computer clock (biasanya dalam bentuk IC) yang berfungsi untuk menyimpan data-data waktu actual. RTC biasa dipakai pada alat yang membutuhkan pengaturan waktu.

III. MODEL YANG DIUSULKAN

A. Design Sistem Kontrol

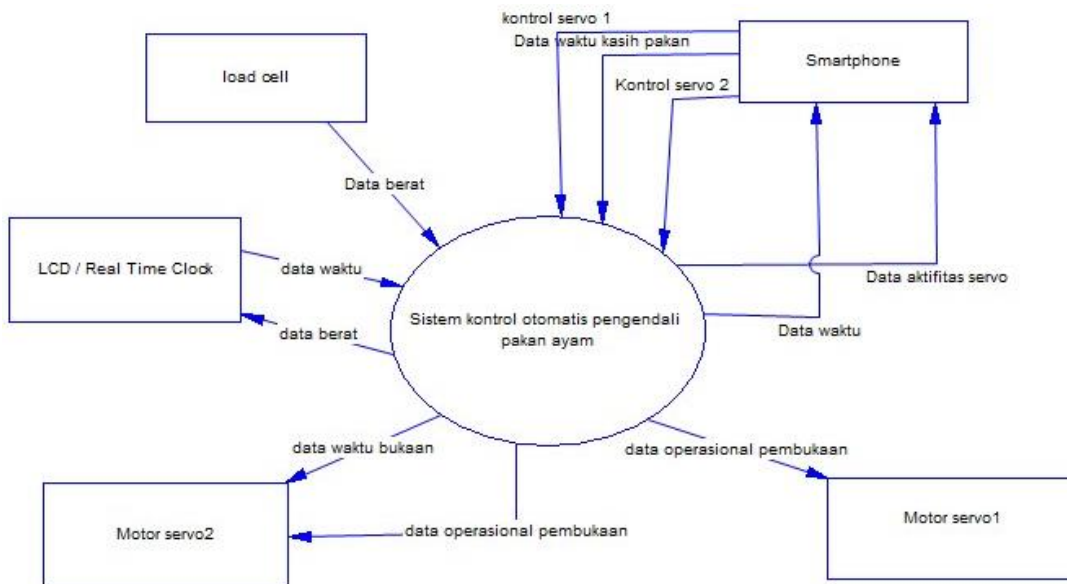
Design sistem kontrol yang dibuat meliputi *Context Diagram*, *Data Flow Diagram* dan Kamus Data.

1. *Context Diagram*

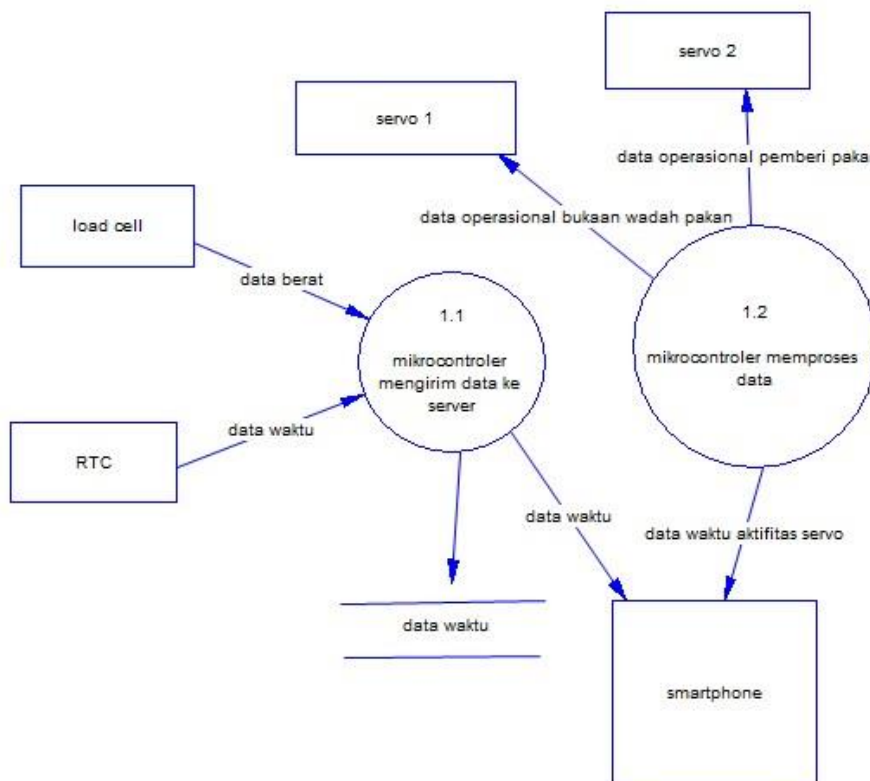
Context Diagram merupakan level tertinggi dalam diagram aliran data yang berarti menunjukkan sistem secara garis besar. Bentuk persegi menggambarkan aktor. Didalam *Context Diagram* penelitian ini yang merupakan aktor yaitu sensor *loadcell*, *smartphone*, *motor servo 1*, *motor servo 2*, LCD dan RTC. Bentuk Oval menggambarkan sebuah proses dan bentuk panah menggambarkan aliran data. Alur program diawali dengan sensor *load cell* mengirim data berat. Kemudian dilakukan proses pengecekan ke *servo 1*. Jika wadah *servo 2* kurang dari 500g maka wadah pakan *servo 1* bergerak 40 sampai 180 derajat selama 6 kali putaran. Setelah wadah *servo 2* memenuhi tekanan berat 3kg maka *servo 1* mati. Data tersebut digunakan untuk proses pengecekan wadah pakan *servo 2* masih ada atau sudah habis. Pengecekan menggunakan metode *Fuzzy Logic Control* dengan keluaran pakan pada pemberian *motor servo 1* sesuai. Kemudian jika ingin memberi pakan ayam bisa dengan input waktu pakan sesuai yang diinginkan dan sesuai dengan berapa jumlah pakan yang akan diberikan. *Context Diagram* hanya memuat satu proses. *Context Diagram* dapat dilihat pada Gambar 1.

2. *Data Flow Diagram*

Data Flow Diagram adalah metode untuk membuat sebuah perancangan sistem yang diperuntukan pada alur data yang bergerak ke sebuah sistem lainnya. *Data Flow Diagram* memecah alur data di *Context Diagram* menjadi lebih detail. *Data Flow Diagram* penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Context Diagram



Gambar 2. Data Flow Diagram

B. Kamus Data

Kamus Data merupakan detail informasi tentang data yang berada pada *Data Flow Diagram*. Berikut kamus data pada Data Flow Diagram sistem Pemberi Pakan Ayam Otomatis Pada Ayam Broiler:

1. Data *Loadcell*

Nama	Data <i>Loadcell</i>		
Alias	-		
Deskripsi	Data <i>Loadcell</i> di dapat dari sensor <i>Loadcell</i> digunakan untuk menentukan bukaan <i>motor servo 2</i> untuk menentukan jumlah pakan dalam perhitungan Metode <i>Fuzzy</i>		
Periode	Setiap 1 detik sekali. Akan tetapi disaat dalam proses pemberian pakan ke <i>motor servo 2</i> tidak tidak dikirim.		
Struktur Data	Nama	Tipe Data	
	nilai berat	DOUBLE	

2. Data Waktu

Nama	Data Waktu		
Alias	-		
Deskripsi	Data Waktu didapatkan dari RTC. Data Waktu digunakan untuk mengatur pemberian pakan sesuai waktu yang di atur oleh <i>user</i>		
Periode	Setiap 1 detik sekali. Ditampilkan ke LCD I2C.		
Struktur Data	Nama	Tipe Data	
	nilai_waktu	BOOLEAN	

3. Data Berat 100 gram

Nama	Data Berat 100 gram		
Alias	-		
Deskripsi	Data Berat didapatkan dari sensor <i>Loadcell</i> . Data Berat 100 gram sesuai dengan set waktu digunakan untuk mengatur pemberian pakan wadah 1		
Periode	Setiap waktu set dari <i>user</i> .		
Struktur Data	Nama	Tipe Data	
	nilai_berat_100gram	DOUBLE	

4. Data Berat 200 gram

Nama	Data Berat 200 gram		
Alias	-		
Deskripsi	Data Berat didapatkan dari sensor <i>Loadcell</i> . Data Berat 200 gram sesuai dengan set waktu digunakan untuk mengatur pemberian pakan wadah 1		
Periode	Setiap set waktu dari <i>user</i> .		
Struktur Data	Nama	Tipe Data	
	nilai_berat_200gram	DOUBLE	

5. Data Berat 300 gram

Nama	Data Berat 300 gram		
Alias	-		
Deskripsi	Data Berat didapatkan dari sensor <i>Loadcell</i> . Data Berat 300 gram sesuai dengan set waktu digunakan untuk mengatur pemberian pakan wadah 1		
Periode	Setiap set waktu dari user.		
Struktur Data	Nama	Tipe Data	
	nilai_berat_300gram	DOUBLE	

6. Data *Servo1*

Nama	Data <i>Servo1</i>		
Alias	-		
Deskripsi	Data <i>servo1</i> didapatkan dari sensor <i>Loadcell</i> . Data <i>servo1</i> digunakan untuk mengatur pemberian wadah 1 ke wadah 2		
Periode	Setiap mikrokontroler merubah data.		
Struktur Data	Nama	Tipe Data	
	nilai_servo1	LONG	

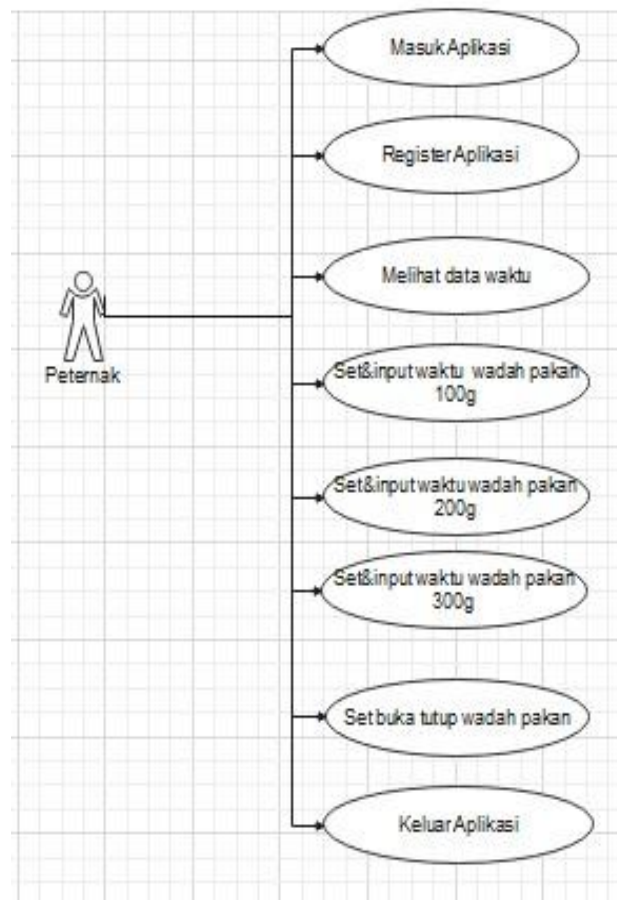
7. Data *Servo2*

Nama	Data <i>Servo2</i>		
Alias	-		
Deskripsi	Data <i>servo2</i> didapatkan dari sensor <i>Loadcell</i> . Data <i>Servo2</i> digunakan untuk mengatur pemberian wadah ke ayam sesuai data waktu		
Periode	Setiap set waktu dari <i>user</i> .		
Struktur Data	Nama	Tipe Data	
	nilai_servo1	LONG	

C. UseCase

Usecase Diagram memberikan informasi tentang fitur-fitur apa saja yang bisa diakses pada setiap aktor. Icon orang mengartikan aktor dan bentuk oval mengartikan fitur. *Usecase Diagram* pada sistem ini dapat dilihat pada Gambar 3.

Aktor pada sistem hanya satu yaitu Peternak. Aktor pada sistem ini memiliki hak akses untuk masuk aplikasi, register di aplikasi, melihat data waktu, set dan input waktu wadah pakan 100g, set dan input waktu wadah pakan 200g, set dan input waktu wadah pakan 300g, set buka tutup wadah pakan, keluar aplikasi. *Usecase* yaitu penjelasan tentang fitur-fitur apa saja yang terdapat pada aplikasi. Penjelasan mengenai fitur-fitur tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.



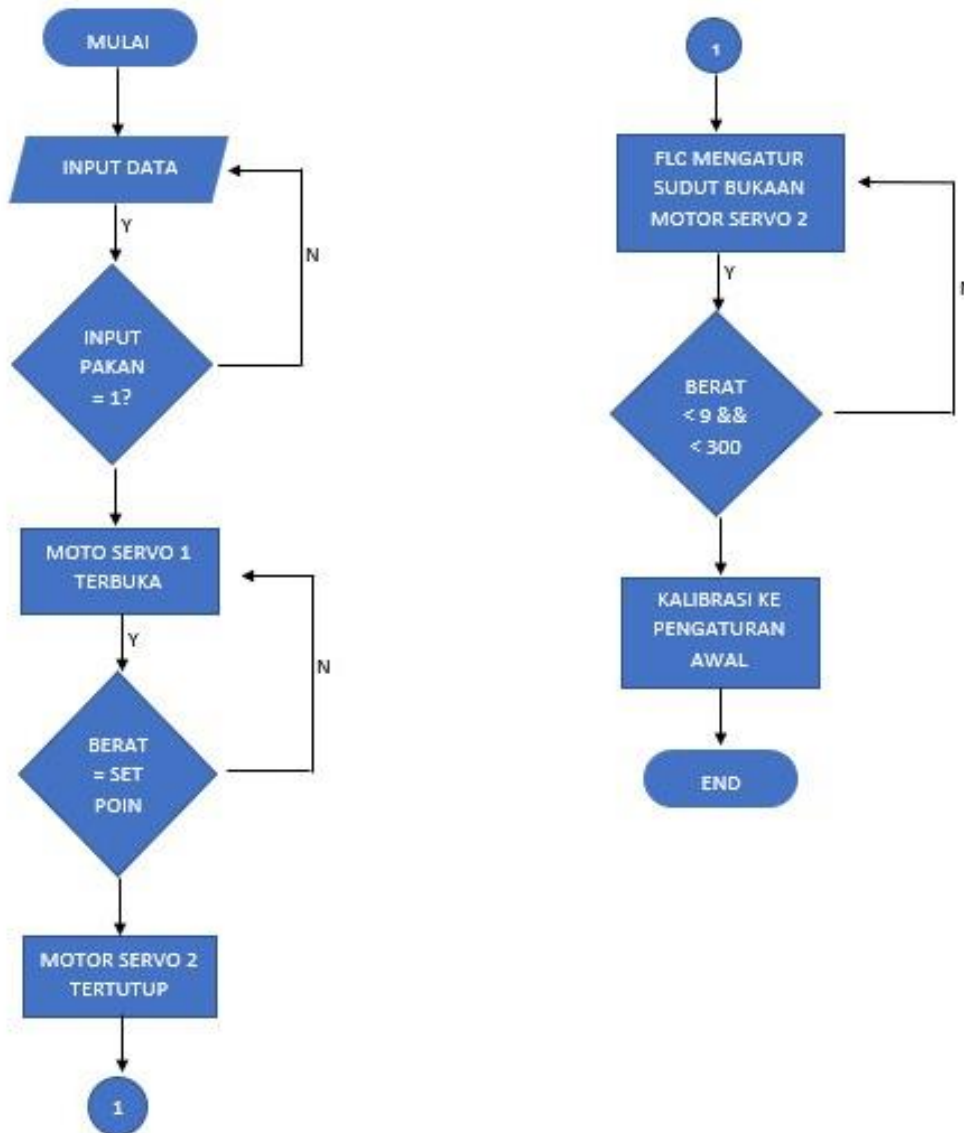
Gambar 3. Usecase Diagram

TABEL I
DESKRIPSI USECASE DIAGRAM

No	Usecase	Deskripsi
1	Masuk Sistem	Menggambarkan proses masuk sistem dengan menggunakan proses autentikasi pengguna
2	Registrasi	Menggambarkan proses sebelum masuk sistem jika belum mempunyai akun
3	Melihat data waktu	Menggambarkan proses menampilkan data waktu berupa jam dan tanggal
4	Set & Input wadah pakan 100 gram	Menggambarkan proses pemberian pakan dari wadah pakan 1 ke wadah pakan 2 sebanyak 100 gram
5	Set & Input wadah pakan 200 gram	Menggambarkan proses pemberian pakan dari wadah pakan 1 ke wadah pakan 2 sebanyak 200 gram
6	Set & Input wadah pakan 300 gram	Menggambarkan proses pemberian pakan dari wadah pakan 1 ke wadah pakan 2 sebanyak 300 gram
7	Mengatur buka tutup wadah pakan	Menggambarkan proses membuka atau menutup wadah pakan 1 secara manual, setiap buka servo 5 detik = 100g
8	Keluar Aplikasi	Menggambarkan proses keluar dari sistem

D. Perancangan Perangkat Lunak

Dalam perancangan perangkat lunak, Bahasa pemrograman yang dipakai adalah bahasa C dengan menggunakan perangkat lunak *CodevisionAVR*. Flowchart perancangan perangkat lunak dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Perangkat Lunak

IV. IMPLEMENTASI MODEL DAN PEMBAHASAN

A. Pembangunan Prototype

Pembangunan prototipe pada penelitian ini menggunakan beberapa alat yaitu bambu, rotan, mangkok untuk penyalur pakan, selang, kayu untuk pakan, NodeMCU, ESP8266, Bread Board, Loadcell, motor servo mini, motor servo, kabel jumper male to male, Resistor, kabel jumper male to female, RTC dan LED Petama tama yang dilakukan yaitu merangkai alat alat yang dipakai. Berikut macam macam perangkaian pada penelitian ini :



Gambar 1. Rangkaian Alat



Gambar 2. *Prototipe*

Adapun cara kerja sistem dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Wadah pakan terdiri wadah pakan pertama yang diisi manual oleh user dengan daya tampung 100-300 Gram atau disebut *ball valve 1 (motor servo 1)*. Kemudian wadah pakan kedua atau *ball valve 2 (motor servo 2)* adalah wadah yang diisi secara otomatis dari wadah pakan pertama. Wadah pakan kedua ini yang didistribusikan untuk kebutuhan pakan ayam. Pemilihan daya tampung ini disesuaikan dengan kapasitas maksimum sensor *load cell* pada wadah pakan kedua yaitu 5 Kg.
2. Sistem dimulai dengan login terlebih dahulu, kemudian sensor *load cell* mendeteksi. Jika *loadcell* berat pakan menunjukkan kurang dari sama dengan 300 gr, maka sensor akan *men-trigger NodeMCU* untuk menggerakkan *ball valve 2 (motor servo2)* sampai pakan keluar dari wadah pakan kedua.
3. Disaat pengisian dilakukan, penjadwalan sistem pakan bisa dilakukan oleh peternak.
4. Jika sensor *load cell* mendeteksi berat kurang dari sama dengan 9 gr, maka *ball valve 2 (motor servo 2)* akan menutup dan secara otomatis dan kalibrasi awal pada sensor *loadcell*.
5. Disaat proses berjalan, secara paralel nilai kemudian ditampilkan di layar LCD dan ditampilkan ke aplikasi.

B. Pengujian Metode Fuzzy Logic Control

Pada penelitian ini sistem kendali *fuzzy logic* diaplikasikan untuk mengendalikan kecepatan putaran *motor servo* dengan cara mengubah *duty cycle* dari sinyal *PWM* yang dihasilkan pada *PD7*. Pengujian program *fuzzy logic control* pada *PD7* dilakukan dengan mengambil contoh gelombang dan melihat *duty cycle* dari sinyal *PWM* yang dihasilkan oleh sistem kendali *logika fuzzy*. Kemudian lakukan perhitungan untuk setiap sampel yang diambil dan bandingkan hasilnya dengan hasil perhitungan. Berikut hasil dari perhitungan dengan kecepatan *delay motor servo* dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa saat kondisi berat waktu yang dibutuhkan *motor servo* untuk perputaran dan mendistribusikan pakan akan lebih lama dibandingkan saat kondisi ringan. Hal ini disebabkan karena sistem diprogram agar saat kondisi berat pakan berkecepatan rendah dan saat kondisi ringan *motor servo* berkecepatan tinggi. *Resume* hasil pengujian berat yang dikeluarkan alat terhadap berat yang diinginkan, dapat dilihat pada Tabel 3.

TABEL II
DELAY MOTOR SERVO

Berat (gram)	Delay (kecepatan)
100	3
200	5
300	8

TABEL III
RESUME HASIL PENGUJIAN BERAT

No	Berat Pakan Diinginkan (gram)	Berat Pakan Dikeluarkan (gram)	Prosentase Error Berat
1.	100	102	2%
2.	200	212	10%
3.	300	290	10%

V. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Sistem kontrol pemberian pakan ayam secara otomatis dengan menggunakan *teknologi IoT* sangat relevan menggunakan mikrokontroler *NodeMCU V3 Lolin* karena dibalik chips sudah tersedia modul wifi *ESP8266* dibandingkan dengan mikrokontroler yang lain yang masih *dikonversikan* dari mikrokontroler ke modul wifi untuk mengkonfigurasi sistem kontrol.
2. Sistem aplikasi pemberian pakan ayam secara otomatis dengan menggunakan *Thunkable* dapat membuat fitur-fitur dengan isi di dalam aplikasi yang sangat menarik dan lengkap, dibandingkan dengan *sofwhere* pembuat sistem aplikasi yang lain, di dalam *Thunkable* juga terdapat fungsing input gambar, suara, video, dan penerapan *Import* dari sistem aplikasi yang lain.
3. Sistem kontrol menggunakan metode *fuzzy logic control* berhasil dibuat untuk mengendalikan pemberian pakan ayam dengan menggunakan 2 variabel yaitu Kecepatan dan Berat. Masing-masing mempunyai himpunan *fuzzy* sebagai berikut: Berat memiliki 3 himpunan *fuzzy* yaitu ringan, sedang, dan berat. Sedangkan kecepatan memiliki 6 himpunan *fuzzy* yaitu sangat lambat, lambat, normal, cepat, sangat cepat. Dengan mengkombinasikan semua himpunan *fuzzy* maka diperoleh 3 *rule base*. Hasil dari *defuzzifikasi* digunakan untuk menentukan akuratnya jumlah pengeluaran pakan ayam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih atas terbitnya naskah ini pada Seminar Nasional Sains Teknologi dan Inovasi Indonesia 2021 sebagai bagian kolaborasi/kerjasama penelitian antara Universitas Jember dengan Akademi Angkatan Udara.

REFERENSI

- [1] Adam, F., Masa, S., dan Riyan, N. 2018. Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Lampu Menggunakan Metode Pengenalan Suara Berbasis Arduino. Jurnal TELKA Vol.2 No.2. Bandung: Universitas Sunan Gunung Djati.
- [2] Andi, A., dan Oka, H. 2013. Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Atmega 328p.
- [3] Ross, Timothy J. 1995. Fuzzy Logic With Engineering Applications. McGraw-Hill Publishing Company. New York
- [4] Andi, A., dan Oka, H. 2013. Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Atmega 328p. Jurnal Teknologi Elektro ISSN : 20869479.
- [5] Thiang, R dan Wahyudi. 2000. Kendali Logika Fuzzy dengan Metode Defuzzifikasi
- [6] Dorteus Lodewyik, R. 2015. Penerapan Logika Fuzzy Metode Sugeno untuk Menentukan Jumlah Produksi Roti Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan (Studi Kasus: Pabrik Roti Sarinda Ambon). Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan Vol. 9 No. 2. Maluku: Universitas Pattimura.
- [7] Rezak, Dahniel & Hannats. 2015. Implementasi Metode Fuzzy Sugeno Pada Embedded System Untuk Mendeteksi Kondisi Kebakaran Dalam Ruangan. Jurnal Teknologi Informasi. Vol. 2 No. 2. Malang: Universitas Brawijaya