

## **Sistem Fuzzy Menggunakan Metode Sugeno dalam Akurasi Penentuan Suhu Kandang Ayam Pedaging**

Darma Yunita Darmawi<sup>1✉</sup>, Gunadi Widi Nurcahyo<sup>2</sup>, Sumijan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

[darmayunita239@gmail.com](mailto:darmayunita239@gmail.com)

### **Abstract**

Chicken meat is one of the most commonly consumed side dishes. To produce high quality chicken meat, a system is needed that makes it easy for breeders to buy chickens, one of which is the right system in determining the temperature of a broiler cage. The purpose of this study was to obtain a temperature appropriate to the age of the chickens as well as in its cultivation. In this case, the Fuzzy Sugeno method is used in an effort to build a systematic approach to generate the fuzzy rules from the input data sets given with fuzzy variables temperature, chicken age and decision. Where in each fuzzy variable there are linguistic variables, age (small, adolescent, and adult), temperature (cold, medium, and hot), decision (cold, ideal, hot). Later it will be processed with Matlab R2013a and can be implemented with Arduino Mega 2560 using the Arduino IDE (Integrated Development Environment) programming compiler. A typical study in this study was conducted in a broiler cage with a size of approximately 40X10 m with a capacity of about 5000 broilers. The result of testing for this method is the ideal temperature according to the age and temperature of the broiler house input. From the trials that have been carried out, it can be said that the Fuzzy Sugeno method which is implemented with the Arduino Mega 2560 microcontroller can increase the accuracy of the ideal temperature in broiler brackets.

Key words: Fuzzy, Sugeno, Arduino, Temperature, Chicken Coop.

### **Abstrak**

Daging ayam merupakan salah satu jenis lauk yang umum dikonsumsi. Rasa daging ayam yang enak dan ukurannya yang cukup besar, harganya yang murah menjadikan ayam makanan yang digemari oleh banyak orang. Untuk menghasilkan daging ayam berkualitas tinggi perlu sistem yang memudahkan peternak untuk memelihara ayam salah satunya yaitu sistem dalam akurasi penentuan suhu kandang ayam pedaging. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan suhu yang sesuai dengan umur ayam serta dalam pemeliharaan. Pada penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy sugeno* dalam upaya untuk membangun pendekatan sistematis untuk membangkitkan aturan-aturan *fuzzy* dari himpunan data *input-output* yang diberikan. Dengan variabel *fuzzy* suhu, umur ayam dan keputusan. dimana dalam setiap variabel *fuzzy* terdapat variabel linguistik, umur (kecil, remaja, dan dewasa), suhu (dingin, sedang, dan panas), keputusan (dingin, ideal, padanas). Nantinya akan di proses dengan Matlab R2013a dan dapat diimplementasikan dengan Arduino Mega 2560 menggunakan compiler pemrograman Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). Studi khusus dalam penelitian ini dilakukan pada kandang ayam pedaging dengan ukuran kurang lebih 40X10 m dengan kapasitas sekitar 5000 ekor ayam pedaging. Hasil dari pengujian terhadap metode ini adalah suhu ideal yang sesuai berdasarkan inputan umur dan suhu kandang ayam pedaging. dari uji coba yang telah dilakukan dapat disimpulkan Metode *Fuzzy Sugeno* yang di implementasikan dengan mikrokontroler Arduino Mega 2560 dapat meningkatkan akurasi suhu ideal pada kandang ayam pedaging.

Kata kunci: Fuzzy, Sugeno, Arduino, Suhu, Kandang Ayam.

© 2021 JIDT

### **1. Pendahuluan**

Peternakan merupakan subsektor pertanian yang memiliki peran penting dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani yang semakin meningkat [1]. Seiring meningkatnya jumlah penduduk dan tingkat pendapatan masyarakat akan menyebabkan meningkatnya protein hewani. Kemitraan merupakan strategi bisnis yang dilakukan oleh dua pihak. Perusahaan sebagai inti dan peternak sebagai plasma yang selanjutnya dikenal dengan pola inti-plasma dengan prinsip saling membutuhkan, saling menguntungkan dan saling menguatkan dengan tanggung jawab masing-masing [2]. Salah satu sistem kemitraan usaha ternak ayam pedaging [3]. Daging ayam merupakan bahan pangan sumber protein hewani yang bergizi tinggi, lezat, mudah ditemui dan memiliki harga yang relatif murah [4].

Ayam pedaging memiliki siklus produksi yang sangat singkat dibandingkan dengan ternak unggas lain, karena memiliki sifat genetik yang sangat baik.

Khususnya untuk pertumbuhan ayam yang sangat baik kandang terjadi perubahan suhu oleh karena itu peran pemanas sangat penting untuk menjaga suhu kandang tetap dalam zona nyaman ayam. Suhu yang dibutuhkan ayam pada kandang adalah 30°C-34°C [5]. Tingginya suhu lingkungan dapat mengakibatkan ayam mengalami stress di karenakan ayam tergolong dalam hewan berdarah panas yang tidak mempunyai kelenjar keringat dan mengakibatkan ternak unggas dalam kondisi panas mengalami kesulitan dan berdampak pada produktivitas dan bahkan berujung kematian.

Peternak ayam pedaging sangat perlu menjaga kondisi [6] kandang dan pemeliharaan ayam dengan baik untuk menghasilkan ayam dengan kualitas yang baik pula. kandang yang cukup dengan kualitas baik dapat menghindari ayam yang dipelihara dari paparan beragam bibit penyakit, terutama bibit penyakit yang dapat ditularkan melalui udara [7]. Banyak peternak yang masih menggunakan cara manual untuk dalam memberi pakan dan menjaga suhu kandang ayam. Cara ini masih dirasa kurang efisien dan efektif.

Berdasarkan masalah di atas, untuk itu dilakukan proses perhitungan dan prediksi untuk dapat menghindari resiko kerugian pada peternak ayam. Salah satu metode yang di gunakan untuk melakukan proses penghitungan tersebut adalah metode *fuzzy sugeno*. *Fuzzy* merupakan suatu cara untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output [8]. Kata-kata yang digunakan dalam Fuzzy Logic memang tidak sepresisi bilangan, namun kata-kata jauh lebih dekat dengan intuisi manusia [9]. Metode Takagi-Sugeno merupakan metode inferensi *fuzzy* untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk (*IF – THEN*) dimana output sistem tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupakan konstanta atau persamaan linear [10]. Fungsi keanggotaan pada metode *fuzzy Sugeno* disebut fungsi *singleton* yaitu fungsi keanggotaan yang memiliki nilai keanggotaan 1 pada fungsi aktual tunggal dan 0 pada fungsi aktual yang lain. Proses *defuzzifikasi* pada metode Sugeno lebih efisien daripada metode mamdani. Hal ini dikarenakan metode *fuzzy Sugeno* menghitung fungsi *output rule* ke-*i*, akhir, dan output adalah sebuah *weight average*. Metode Sugeno untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan kriteria tertentu [11]. Kelebihan dari logika *fuzzy Sugeno* adalah dengan orde nol seringkali sesuai untuk berbagai kebutuhan permodelan. *Rule IF-THEN* pada metode *fuzzy Sugeno* terdapat pada Persamaan [12].

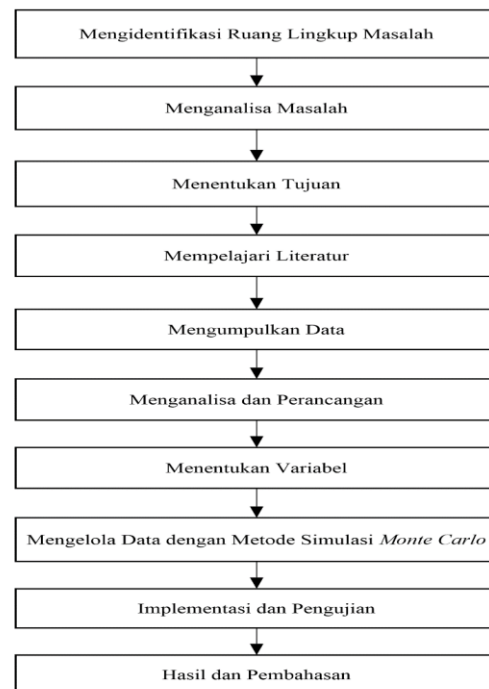
Model Sugeno menggunakan fungsi keanggotaan Singleton, fungsi keanggotaan yang derajat keanggotaannya adalah 1 pada satu nilai segar dan 0 untuk nilai segar lainnya [13]. Suatu aturan fuzzy khas dalam model *fuzzy Sugeno* dibentuk: if  $x$  is  $A$  and  $y$  is  $B$  then  $z = f(x,y)$ , dimana  $A$  dan  $B$  himpunan fuzzy dalam antededen dan  $z = f(x,y)$  fungsi tegas dalam konsekuen. Jika  $f(x, y)$  polinomial orde satu, FIS yang dihasilkan disebut model *fuzzy Sugeno* orde satu. Jika  $f$  konstan, dihasilkan model *fuzzy Sugeno* orde nol. Sistem inferensi *fuzzy* menggunakan metode Sugeno memiliki karakteristik, yaitu konsekuen tidak merupakan himpunan *fuzzy*, namun merupakan suatu persamaan linear dengan variabel-variabel sesuai dengan variabel- variabel inputnya [14].

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi penentuan suhu ideal untuk mempermudah pemeliharaan ayam pedaging dan meningkatkan produktifitas ayam pedaging serta meminimalisir angka kematian pada ayam pedaging. Berdasarkan uraian yang telah di jelaskan di atas, maka peneliti melakukan penelitian yang tuangkan dalam bentuk tesis

dengan judul “Sistem Fuzzy Menggunakan Metode Sugeno dalam Akurasi Penentuan Suhu Kandang Ayam Pedaging”.

## 2. Metodologi Penelitian

Dalam metodologi penelitian ini dijelaskan beberapa tahapan yang akan dilakukan untuk dapat mengatasi permasalahan yang ada. Tahapan ini merupakan gambaran penelitian secara terstruktur dari penelitian yang akan dilakukan. Kerangka kerja penelitian disajikan pada Gambar 1. Kerangka kerja penelitian ini merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian masalah yang dibahas.



Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian

Uraian secara rinci terhadap masing-masing kerangka kerja yang telah disusun agar penelitian yang dilakukan dapat terlaksana secara terstruktur dan jelas.

### 2.1 Mengidentifikasi Ruang Lingkup Masalah

Tahap ini merupakan tahap awal untuk menentukan rumusan masalah yang terjadi pada suhu kandang ayam yaitu penerapan metode *Fuzzy Sugeno* dalam menghitung suhu yang ideal untuk ayam pada kandang ayam.

### 2.2 Menganalisa Masalah

Langkah analisis masalah adalah untuk dapat memahami masalah yang telah ditentukan ruang lingkup atau batasannya. Dengan menganalisa masalah yang telah ditentukan tersebut, maka diharapkan masalah dapat dipahami dengan baik.

### 2.3 Menentukan Tujuan

Tujuan penelitian adalah suatu hal yang akan dicapai dalam suatu penelitian yang dilakukan. Tujuan penelitian merupakan hasil akhir ideal yang diharapkan tercapai setelah penelitian tersebut dilakukan dan

Menentukan tujuan penelitian sangat diperlukan agar penelitian yang dilakukan bermanfaat bagi penggunaanya.

## 2.4 Mempelajari Literatur

Dipelajari beberapa literatur-literatur yang diperkirakan dapat digunakan. Kemudian literatur-literatur yang dipelajari tersebut di seleksi dan dipilih teratur mana yang akan digunakan dalam penelitian. Literatur diambil dari berbagai sumber yaitu berupa artikel, jurnal ilmiah tentang metode *Fuzzy Sugeno*, serta bahan bacaan lain yang mendukung.

## 2.5 Mengumpulkan data

Mengumpulkan data dilakukan untuk mengumpulkan semua data-data yang diperlukan. Teknik yang dilakukan dalam mengumpulkan data dalam penelitian ini dengan cara wawancara dan observasi. Teknik wawancara adalah untuk mengetahui suhu kandang dan umur ayam dalam beberapa fase. Teknik observasi adalah teknik pengamatan langsung kelapangan dengan mencatat data-data yang di perlukan. Data tersebut diolah dengan Matlab mengunakan Metode Sugeno yang menentukan variabel pada suhu ruangan dan populasi pada ayam.

## 2.6 Menganalisa

Pada tahap ini akan dilakukan analisa terhadap permasalahan yang ada berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan dengan tahapan-tahapan yang ada dalam metode *Fuzzy Sugeno*.

## 2.7 Perancangan

Setelah melakukan analisa, selanjutnya akan dilakukan perancangan pada sistem yang akan diterapkan, dalam tahap ini akan dibentuk sketsa berupa data *flow diagram* yang menggambarkan alur proses *input* dan *output* dari sistem.

## 2.8 Menentukan Variabel

Sebelum data diolah, terlebih dahulu ditentukan dengan menggunakan variable *input* dan *output*. Dalam metode *Fuzzy sugeno* mengunakan tiga variabel yaitu variable suhu, variabel ayam dan variabel keputusan. Masing-masing variabel memiliki 3 himpunan yaitu pada variabel suhu terdiri dari suhu dingin, sedang, panas. Variabel ayam terdiri dari kecil, remaja, dewasa. Dan variabel keputusan terdiri dari suhu dingin, panas dan ideal.

## 2.9 Implementasi Dengan Metode *Fuzzy Sugeno*

Setelah menentukan variabel yang ada, selanjutnya akan dilakukan pengolahan terhadap data yang diperoleh dari pengamatan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan data adalah:

- Pembentukan *Fuzzy*;
- Komposisi Aturan *Fuzzy (IF...THEN)*;
- Penegasan (*Defuzzifikasi*).

## 2.10 Pengujian

Pada proses ini akan uji coba untuk menilai apakah sistem sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan pada sistem, serta untuk mengetahui jika ada kemungkinan lain yang dapat dilakukan untuk pengembangan sistem.

## 2.11 Hasil

Pada tahap ini akan diuraikan hasil dari pengolahan dan pengujian data yang telah dilakukan dengan menggunakan metode simulasi *Fuzzy Sugeno*. Hasil dari perhitungan tersebut akan dibandingkan dengan data-data nyata yang ada untuk melihat tingkat persentase (%) keakuratannya.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Data yang dibutuhkan adalah data suhu, umur ayam dan keputusan. Dalam melakukan pengumpulan data perlu dilakukan observasi yaitu pengamatan secara langsung ditempat penelitian serta wawancara dengan narasumber. Variabel suhu dan umur ayam sebagai input dalam sistem *fuzzy*. Sedangkan variabel Keputusan sebagai output dengan menentukan keadaan pada suhu. Berikut adalah algoritma dalam proses perhitungan menggunakan metode *Fuzzy Sugeno*:

### 3.1. Tahap Pembentukan *Fuzzy (Fuzzifikasi)*

Pada tahap pembentukan fuzzifikasi untuk menghitung himpunan *fuzzy* dari variabel suhu dan umur ayam dalam menentukan derajat keanggotaan dimana nilai-nilai tersebut menjadi anggota dari himpunan *fuzzy*. Variabel yang dapat digunakan adalah variabel suhu, variabel umur ayam dan variabel keputusan. Masing-masing variabel dapat dibagi menjadi tiga himpunan. Pada variabel suhu terdiri dari himpunan *fuzzy* dingin, sedang dan panas. Pada variabel umur ayam terdiri dari himpunan *fuzzy* kecil, remaja dan dewasa. Pada variabel keputusan terdiri dari himpunan *fuzzy* terlalu panas, terlalu dingin dan ideal. Standar temperatur disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Pembagian Himpunan Fuzzy

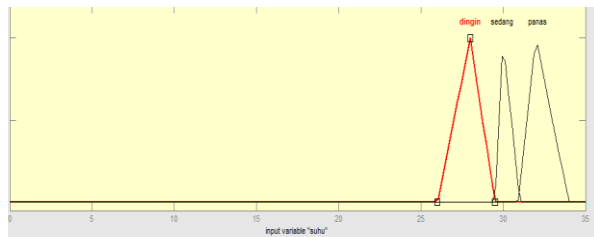
Fungsi	Nama Variabel	Keanggotaan Fuzzy	Domaian/parameter
Input	Suhu	Dingin	26 – 30
		Sedang	29 – 31
		Panas	31 – 34
	Umur Ayam	Kecil	1 – 14
		Remaja	13 – 28
		Dewasa	27 – 35
Output	Keputusan	Dingin	<25
		Panas	>35
		Ideal	=30

Untuk menentukan nilai pada himpunan *Fuzzy* menggunakan kurva segitiga dengan rumus pada Persamaan (1).

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{b-x}{c-b}; & b \geq x \geq c \end{cases} \quad (1)$$

Berikut ini fungsi menentukan nilai himpunan *Fuzzy* dengan ke anggotaan nya.

a. Suhu



Gambar 2. Fungsi Keanggotaan Umur Ayam

Gambar 2 menunjukkan fungsi keanggotaan himpunan *Fuzzy* dingin, sedang, dan panas dari variabel suhu.

Untuk nilai  $\mu_{Dingin}$  dengan ketentuan.

$$\begin{cases} 1 & x \leq 26 \\ \frac{x-26}{28-26} & 26 \leq x \leq 28 \\ \frac{30-x}{30-26} & 28 \leq x \leq 30 \\ 0 & x \geq 30 \end{cases}$$

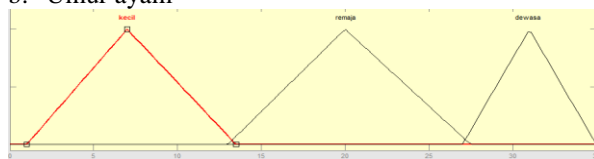
Untuk nilai  $\mu_{Sedang}$  dengan ketentuan.

$$\begin{cases} 0 & x \leq 29 \\ \frac{x-29}{30-29} & 29 \leq x \leq 30 \\ \frac{31-x}{31-30} & 30 \leq x \leq 31 \\ 0 & x \geq 31 \end{cases}$$

Untuk nilai  $\mu_{Panas}$  dengan ketentuan.

$$\begin{cases} 0 & x \leq 31 \\ \frac{x-31}{32,5-31} & 31 \leq x \leq 32,5 \\ \frac{34-x}{34-32,5} & 32,5 \leq x \leq 34 \\ 0 & x \geq 34 \end{cases}$$

b. Umur ayam



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan Umur Ayam

Fungsi keanggotaan himpunan *Fuzzy* kecil, remaja dan dewasa dari variabel Umur Ayam.

Untuk nilai  $\mu_{Kecil}$  dengan ketentuan.

$$\begin{cases} 1 & x \leq 1 \\ \frac{x-1}{7-1} & 1 \leq x \leq 7 \\ \frac{14-x}{14-7} & 7 \leq x \leq 14 \\ 0 & x \geq 14 \end{cases}$$

Untuk nilai  $\mu_{Remaja}$  dengan ketentuan.

$$\begin{cases} 0 & x \leq 13 \\ \frac{x-13}{20-13} & 13 \leq x \leq 20 \\ \frac{28-x}{28-20} & 20 \leq x \leq 28 \\ 0 & x \geq 28 \end{cases}$$

Untuk nilai  $\mu_{Dewasa}$  dengan ketentuan.

$$\begin{cases} 0 & x \leq 27 \\ \frac{x-27}{31-27} & 27 \leq x \leq 31 \\ \frac{35-x}{35-31} & 31 \leq x \leq 35 \\ 0 & x \geq 35 \end{cases}$$

3.2. Tahap Inferensi *Fuzzy* (IF...THEN)

Pada aturan *fuzzy* ini akan memberikan aturan-aturan dalam *fuzzy* sistem yang akan dibuat dengan menggunakan perintah "if" dan "and" dan

menghasilkan perintah "then". Aturan dasar *fuzzy* yang di gunakan untuk menentukan kondisi suhu pada kandang ayam dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Inferensi *Fuzzy*

Rule	Suhu	Umur	Keputusan
[R1]	If Dingin	And Kecil	Then Dingin
[R2]	If Sedang	And Kecil	Then Dingin
[R3]	If Panas	And Kecil	Then Ideal
[R4]	If Dingin	And Remaja	Then Dingin
[R5]	If Sedang	And Remaja	Then Ideal
[R6]	If Panas	And Remaja	Then Panas
[R7]	If Dingin	And Dewasa	Then Ideal
[R8]	If Sedang	And Dewasa	Then Panas
[R9]	If Panas	And Dewasa	Then Panas

3.3. Penegasan (*Defuzzifikasi*)

Tahapan dimana besaran *fuzzy* hasil dari sistem inferensi, diubah menjadi besaran tegas. Input dari *defuzzifikasi* adalah suatu himpunan yang diperoleh dari *inferensi fuzzy*, sedangkan output yang dihasilkan merupakan bilangan pada domain himpunan *fuzzy*. Berikut ini hitungan untuk menentukan nilai *fuzzy* yang berdasarkan rule pada tabel *Inferensi Fuzzy*. Dapat menggunakan rumus:

$$z = \sum \frac{\mu_i Z_i}{\mu_i} \quad (1)$$

Dimana:

- Z = output perhitungan logika fuzzy
- Zi = Z masing-masing rule
- $\mu_i$  = derajat keanggotaan hasil proses.

[R1] Jika suhu dingin [29] dan umur kecil [5] maka keputusan dingin

$$\mu_{dingin} [29] = \frac{29-29}{29-30} = \frac{0}{1} = 0$$

$$\mu_{kecil} [5] = \frac{5-1}{7-1} = \frac{4}{6} = 0,66$$

$$Dingin \cap kecil = 0,66$$

$$Z = \frac{0,66(25) + 0(30)}{0,66 + 0} = \frac{16,5}{0,66} = 25 \text{ (dingin)}$$

[R2] Jika suhu sedang [30] dan umur kecil [5] maka keputusan dingin

$$\mu_{sedang} [30] = \frac{30-29}{30-29} = \frac{1}{1} = 1$$

$$\mu_{kecil} [5] = \frac{5-1}{7-1} = \frac{4}{6} = 0,66$$

$$Sedang \cap kecil = 0,66$$

$$Z = \frac{0,66(25)}{0,66} = \frac{16,5}{0,66} = 25 \text{ (dingin)}$$

[R3] Jika suhu panas [32] dan umur kecil [5] maka keputusan ideal

$$\mu_{panas} [32] = \frac{32-31}{32-31} = \frac{1}{1} = 1$$

$$\mu_{kecil} [5] = \frac{5-1}{7-1} = \frac{4}{6} = 0,66$$

$$Panas \cap kecil = 0,66$$

$$Z = \frac{0,66(30)}{0,66} = \frac{19,8}{0,66} = 30 \text{ (ideal)}$$

[R4] Jika suhu dingin [26] dan umur remaja [17] maka keputusan dingin

$$\mu_{dingin} [26] = \frac{26-25}{27-25} = \frac{1}{2} = 0,5$$



$$\mu_{\text{remaja}}[17] = \frac{17-13}{20,5-13} = \frac{4}{7,5} = 0,53$$

$$\text{Dingin} \cap \text{remaja} = 0,5$$

$$Z \frac{0,5(25)}{0,5} = \frac{12,5}{0,5} = 25 \text{ (dingin)}$$

[R5] Jika suhu sedang [29] dan umur remaja [17] maka keputusan ideal

$$\mu_{\text{sedang}}[29] = \frac{29-29}{30-29} = \frac{0}{1} = 0$$

$$\mu_{\text{remaja}}[17] = \frac{17-13}{20,5-13} = \frac{4}{7,5} = 0,53$$

$$\text{Sedang} \cap \text{remaja} = 0,5$$

$$Z \frac{0,53(30)}{0,53} = \frac{15,9}{0,53} = 30 \text{ (ideal)}$$

[R6] Jika suhu panas [33] dan umur remaja [17] maka keputusan panas

$$\mu_{\text{panas}}[33] = \frac{34-33}{34-30} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$\mu_{\text{remaja}}[17] = \frac{17-13}{20,5-13} = \frac{4}{7,5} = 0,53$$

$$\text{Sedang} \cap \text{remaja} = 0,25$$

$$Z \frac{0,25(35)}{0,25} = \frac{8,75}{0,25} = 35 \text{ (panas)}$$

[R7] Jika suhu dingin [26] dan umur dewasa [32] maka keputusan ideal

$$\mu_{\text{dingin}}[26] = \frac{26-25}{27-25} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$\mu_{\text{dewasa}}[32] = \frac{35-32}{35-27} = \frac{3}{8} = 0,37$$

$$\text{Sedang} \cap \text{dewasa} = 0,37$$

$$Z \frac{0,37(30)}{0,37} = \frac{11,1}{0,37} = 30 \text{ (ideal)}$$

[R8] Jika suhu sedang [30] dan umur dewasa [32] maka keputusan panas

$$\mu_{\text{sedang}}[30] = \frac{31-30}{30-29} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$\mu_{\text{dewasa}}[32] = \frac{35-32}{35-27} = \frac{3}{8} = 0,37$$

$$\text{Sedang} \cap \text{dewasa} = 0,37$$

$$Z \frac{0,37(35)}{0,37} = \frac{12,95}{0,37} = 35 \text{ (panas)}$$

[R9] Jika suhu panas [33] dan umur dewasa [32] maka keputusan panas

$$\mu_{\text{panas}}[33] = \frac{34-33}{34-30} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$\mu_{\text{dewasa}}[32] = \frac{35-32}{35-27} = \frac{3}{8} = 0,37$$

$$\text{Panas} \cap \text{dewasa} = 0,25$$

$$Z \frac{0,25(35)}{0,25} = \frac{8,75}{0,25} = 35 \text{ (panas)}$$

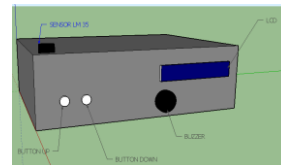
Tabel 3 Hasi Nilai Fuzzy

Ayam	Rule	Suhu	Umur	Nilai Fuzzy	Keputusan
1.	[R1]	Dingin	Kecil	25	Dingin
2.	[R2]	Sedang	Kecil	25	Dingin
3.	[R3]	Panas	Kecil	30	Ideal
4.	[R4]	Dingin	Remaja	25	Dingin
5.	[R5]	Sedang	Remaja	30	Ideal
6.	[R6]	Panas	Remaja	35	Panas
7.	[R7]	Dingin	Dewasa	30	Ideal
8.	[R8]	Sedang	Dewasa	35	Panas
9.	[R9]	Panas	Dewasa	35	Panas

Pada tabel di atas ini dapat dilihat hasil pengujian atau nilai *Fuzzy* serta keputusan dari beberapa percobaan yang diuji secara manual dan juga diujikan menggunakan aplikasi Matlab.

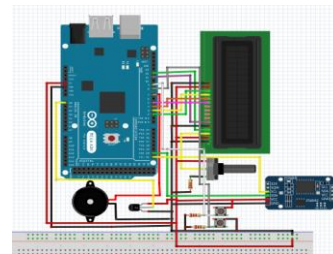
### 3.4. Perancangan fisik alat

Merupakan tahap awal dalam proses pemasangan pada *hardware* dan analisa permasalahan dari sistem alat yang akan dibuat. Rancangan fisik alat dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rancangan Fisik Alat

Dari rancangan fisik alat terdapat juga rangkaian sistem dari bangunan alat yaitu sensor suhu, buzzer, lcd, arduino mega2560, sensor lm35 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rangkaian Pada Alat

Berikut ini keterangan dari beberapa komponen yang di gunakan pada alat suhu kandang ayam pedaging, yaitu:

- Arduino mega 2560 merupakan salah satu dari macam *mikrokontroler* sangat compatible dengan bahasa pemrograman C maupun C++. Di gunakan sebagai pusat pemrosesan data dan pengendalian data.
- LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan suatu media penampilan data yang sangat efektif dan efisien. Nodul LCD berukuran 16 karakter x 2 baris. Di gunakan untuk menampilkan informasi suhu, umur, dan status keputusan.
- Rtc (*Real Time Clock*) merupakan sebuah modul yang dapat menampilkan waktu dan tanggal secara real time atau sesuai dengan waktu nyata di thgunakan untuk menghitung umur ayam secara otomatis.
- Sensor lm35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan di gunakan untuk membaca suhu pada kandang ayam pedaging.

e. Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara di gunakan sebagai alarm peringatan apabila suhu tidak ideal.

f. Button adalah perangkat/saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci) digunakan untuk menghitung umur ayam secara manual.

#### 4. Kesimpulan

Metode Fuzzy Sugeno telah berhasil diterapkan untuk meningkatkan akurasi penentuan suhu kandang ayam pedaging berdasarkan data yang di dapat dari hasil wawancara dengan peternak. telah berhasil diuji dengan menggunakan aplikasi Matlab versi R2013a dan diimplementasikan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560 dan menunjukkan tingkat akurasi perbandingan antara hasil simulasi dengan data real yaitu 90%.

#### Daftar Rujukan

- [1] Syam, R. F., Soepranionondo, K., Lokapirnasari, W. P., Soeharsono, S., Hidanah, S., & Ardianto, A. (2019). Analisis Usaha Pemberian Bakteri Asam Laktat (BAL) pada Ayam Pedaging terhadap Persentase Berat Karkas. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(4), 338-344. DOI: <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.4.338-344> .
- [2] Kurnianto, A., Subekti, E., & Nurjayanti, E. D. (2018). Analisis Usaha Peternakan Ayam Broiler Pola Kemitraan Inti-Plasma (Studi Kasus Peternak Plasma PT. Bilabong di Kecamatan Limpung Kabupaten Batang). *Mediagro*, 14(2). DOI: <http://doi.org/10.31942/md.v14i2.2747> .
- [3] Amam, A., Fanani, Z., Hartono, B., & Nugroho, B. A. (2019). Usaha Ternak Ayam Pedaging Sistem Kemitraan Pola Dagang Umum: Pemetaan Sumber Daya dan Model Pengembangan. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*, 17(2). DOI: <https://doi.org/10.20961/sainspet.v17i2.26892> .
- [4] Rini, S. R., Sugiharto, S., & Mahfudz, L. D. (2019). Pengaruh Perbedaan Suhu Pemeliharaan terhadap Kualitas Fisik Daging Ayam Broiler Periode Finisher. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(4), 387-395. DOI: <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.4.387-395> .
- [5] Mansyur, M. F. (2018). Rancangan Bangun Sistem Kontrol Otomatis Pengatur Suhu dan Kelembapan Kandang Ayam Broiler Menggunakan Arduino. *Journal of Computer and Information System (J-CIS)*, 1(1), 28-39. DOI: <https://doi.org/10.31605/jcis.v1i1.228> .
- [6] Puspasari, F., Fahrurrozi, I., Satya, T. P., Setyawan, G., & Al Fauzan, M. R. (2018). Prototipe Sistem Kendali Suhu dan Kelembaban Kandang Ayam Broiler Melalui Blynk Server Berbasis Android. *Wahana Fisika Jurnal Fisika dan Terapannya*, 3(2), 143-147. DOI: <https://doi.org/10.17509/wafi.v3i2.14060> .
- [7] Sadarman, S., Wahyuni, A. E. T. H., Tabbu, C. R., & Budhiarta, S. (2011). Hubungan Antara Praktek Manajemen Pemeliharaan dengan Kejadian Avian Influenza pada Peternakan Ayam Pedaging di sektor 3 Milik Mitra PT. Duta Technovet di DIY Selama Satu Siklus Pemeliharaan. *Jurnal Peternakan*, 8(1).
- [8] Saputri, A. D., Ramadhani, R. D., & Adhitama, R. (2019). Logika Fuzzy Sugeno untuk Pengambilan Keputusan dalam Penjadwalan dan Peningkat Service Sepeda Motor. *Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications (INISTA)*, 2(1), 49-55. DOI: <https://doi.org/10.20895/inista.v2i1.95> .
- [9] Maulana, A., & Rizki, S. N. (2018). Sistem Pengambilan Keputusan dalam Penerimaan Proyek Pembuatan Kapal Menggunakan Metode Fuzzy. *Simetris: Jurnal Teknik Industri, Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 9(2), 723-730. DOI: <https://doi.org/10.24176/simet.v9i2.2110> .
- [10] Mukaromah, M. (2019). Penerapan Metode Fuzzy Sugeno untuk Menentukan Jalur Terbaik Menuju Lokasi Wisata di Surabaya. *Jurnal Matematika Sains dan Teknologi (JMST)*, 20(2). DOI: <https://doi.org/10.33830/jmst.v20i2.187.2019> .
- [11] Putri, A. D. (2016). Fuzzy Logic untuk Menentukan Lokasi Kios Terbaik di Kepri Mall dengan Menggunakan Metode Sugeno. *Jurnal Edik Informatika*, 3(1), 49-59.
- [12] Oktavia, C. A., & Maulidi, R. (2019). Penerapan Logika Fuzzy Sugeno untuk Penentuan Reward Pada Game Edukasi Aku Bisa. *Juti: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 17(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.12962/j24068535.v17i2.a825> .
- [13] Alfita, R., Mamluah, D., Ulum, M., & Nahari, R. V. (2017). Implementation of Fuzzy Sugeno Method for Power Efficiency. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 4(9). DOI: <https://dx.doi.org/10.22161/ijaers.4.9.1> .
- [14] Sitio, S. L. M. (2018). Penerapan Fuzzy Inference System Sugeno untuk Menentukan Jumlah Pembelian Obat (Studi Kasus: Garuda Sentra Medika). *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 3(2), 104-109. DOI: <http://dx.doi.org/10.32493/informatika.v3i2.1522> .