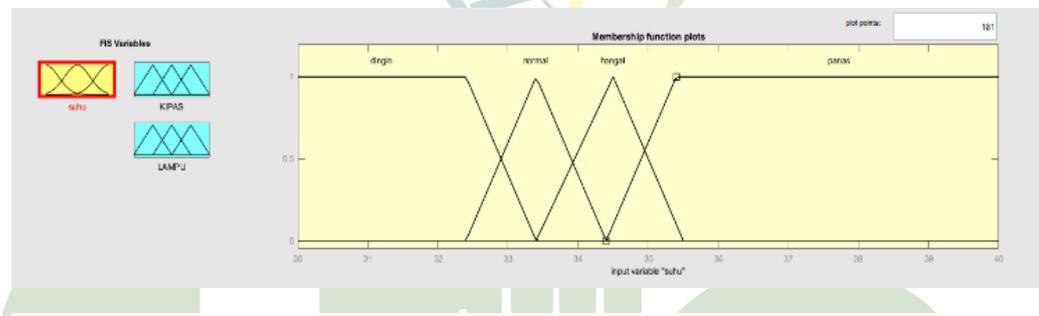


BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penerapan Logika Fuzzy Mamdani

Pada tahap ini, variabel input dan output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy. Himpunan fuzzy ini digunakan untuk menggambarkan konsep linguistik yang digunakan dalam sistem. Misalnya, jika kita memiliki variabel suhu, kita dapat memiliki himpunan fuzzy seperti "dingin", "normal", "Hangat", dan "panas".



Gambar 4.1 Fuzzifikasi

$$\mu(x) = (x - a) / (b - a) \quad \text{jika } a \leq x \leq b$$

$$\mu(x) = (c - x) / (c - b) \quad \text{jika } b \leq x \leq c$$

$$\mu(x) = 0, \quad \text{jika } x < a \text{ atau } x > c$$

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

SUMATERA UTARA MEDAN

Keanggotaan dalam normal (Normal)

dari $b = 33.5 < 34 < c = 34.5$, nilai keanggotaannya adalah:

$$\mu_{\text{normal}}(34) = \frac{34.5 - 34}{34.5 - 33.5} = \frac{0.5}{1} = 0.5$$

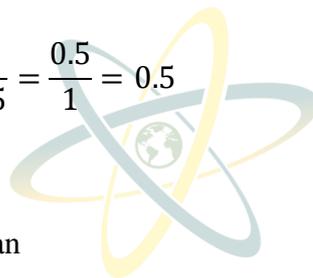
Keanggotaan dalam hangat (Hangat)

Fungsi keanggotaan hangat adalah fungsi keanggotaan segitiga dengan parameter [33.5, 34.5, 35.5].

Untuk suhu = 34:

dari $a = 33.5 < 34 < b = 34.5$, nilai keanggotaannya adalah:

$$\mu_{\text{hangat}}(34) = \frac{34 - 33.5}{34.5 - 33.5} = \frac{0.5}{1} = 0.5$$



Ringkasan Nilai Keanggotaan

$$\mu_{\text{dingin}}(34) = 0$$

$$\mu_{\text{panas}}(34) = 0$$

$$\mu_{\text{normal}}(34) = 0,5$$

$$\mu_{\text{hangat}}(34) \approx 0,5$$

4.1.2 Pembentukan Aturan Fuzzy

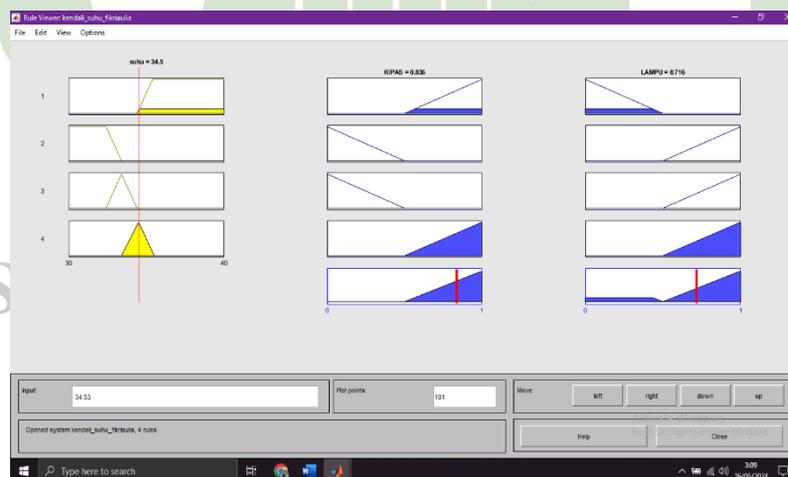
Tahap ini melibatkan pengambilan kesimpulan dari semua aturan fuzzy yang didefinisikan dalam sistem. Aturan-aturan ini menghubungkan input dengan output berdasarkan kondisi yang diberikan. Dalam metode Mamdani, inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antara aturan fuzzy. (Oktoriyanto, 2019).

Tabel 4.1 Aturan Fuzzy

ATURAN FUZZY			
KONDISI	SUHU	KIPAS	LAMPU
DINGIN	$\leq 32,9$ oC	MATI	HIDUP
NORMAL	33 – 33,9 oC	MATI	HIDUP
HANGAT	34 – 34,9 oC	HIDUP	HIDUP
PANAS	≥ 35 oC	HIDUP	MATI

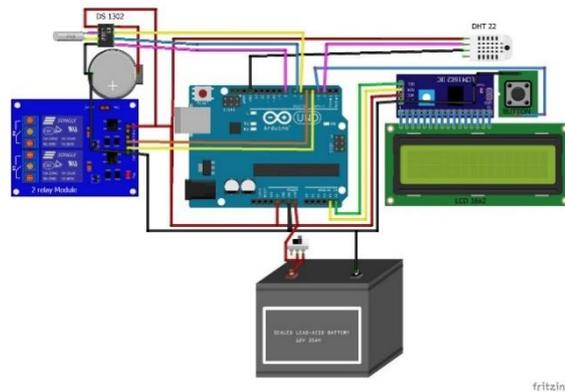
4.1.3 Defuzzifikasi

Tahap terakhir adalah defuzzifikasi, di mana output fuzzy yang diperoleh dari tahap sebelumnya diubah menjadi nilai konkret yang dapat digunakan dalam sistem nyata. Dalam metode Mamdani, beberapa metode defuzzifikasi dapat digunakan, termasuk: Centroid, Biseksi, Mean of Maximum, Largest of Maximum dan Smallest of Maximum. (Santoso, 2023).

**Gambar 4.2 Defuzzifikasi**

4.2 Rancangan Arduino Uno

Pada Proses ini, Arduino dihubungkan pada setiap modul sehingga didapati rangkaian yang sesuai dengan tujuan penelitian. Skema dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Rancangan Arduino Uno

4.3 Pembuatan kandang

Pada kandang memiliki ukuran yaitu panjang 30cm, lebar 23cm, dan tinggi 28cm. Pada ukuran ini, kandang dapat memelihara 5-7 DOC. Panel box yang berisikan mikrokontroler diletakan pada atas kandang untuk memudahkan penelitian. Kipas dc 12volt ditempelkan pada sisi kandang dengan tujuan ketika suhu kandang meningkat, maka kipas dc 12volt digunakan sebagai pendingin yang akan menarik udara dari luar untuk masuk kedalam kandang. Lampu pijar 25 watt yang difungsikan sebagai pemanas digantung pada sisi tengah atas kandang agar penyebaran suhu panas dapat terjangkau secara keseluruhan.



Gambar 4.4 Model Kandang DOC

4.4 Pengujian Rancangan Alat

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem alat yang telah dirancang sudah sesuai dengan kondisi suhu yang ditetapkan dan juga untuk mengetahui seberapa cepat suhu kandang bereaksi dari suhu awal sebelum alat dihidupkan. Pengujian dilakukan dengan menyalakan power supply, dan alat akan mulai mengukur suhu kandang dan menentukan kondisi suhu yang kemudian akan ditampilkan pada LCD.

Pada suhu kurang dari atau sama dengan 32,9 oC , LCD akan menampilkan kondisi “Dingin”. Pada kondisi ini alat akan menghidupkan pemanas berupa lampu dan akan mematikan pendingin berupa Kipas DC.



Gambar 4.5 Kondisi Suhu DIngin

Pada suhu 33 – 33,9 oC, LCD akan menampilkan kondisi “Normal”. Pada kondisi ini alat akan menghidupkan pemanas dan akan mematikan pendingin.



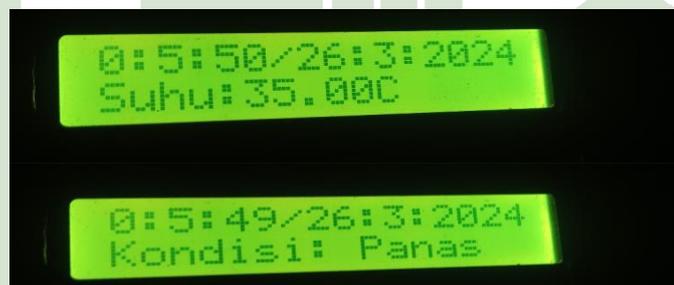
Gambar 4.6 Kondisi Suhu Normal

Pada suhu 34 – 34,9 oC, LCD akan menampilkan kondisi “Hangat”. Pada kondisi ini alat akan menghidupkan pemanas dan pendingin.



Gambar 4.7 Kondisi Suhu Hangat

Dan pada suhu lebih dari atau sama dengan 35 oC , LCD akan menampilkan kondisi “Panas”. Pada kondisi ini alat akan mematikan pemanas dan akan menghidupkan pendingin.



Gambar 4.8 Kondisi Suhu Panas

Suhu kandang bereaksi dari suhu awal 30,60 °C dengan kondisi “dingin” pada LCD, dan menyentuh suhu 33,00 °C dengan kondisi “normal” pada menit ke 5 setelah alat dinyalakan, dan menyentuh suhu 34,00 °C dengan kondisi “hangat” pada menit ke 8 dari awal alat di nyalakan.

4.5 Pengujian Temperatur

Pengujian sensor dilakukan dengan membandingkan data termometer dengan data yang diperoleh dari sensor DHT22. Lokasi pengujian dilakukan di lokasi penelitian di Jl. Komplek Gaperta Ujung Tosiro Indah Desa Tj. Gusta,

Kecamatan Medan Helvetia, Kota Medan. Sensor DHT22 digunakan sebagai input untuk membaca suhu, dan hasil yang dihasilkan harus sesuai dengan suhu sebenarnya di dalam kandang. Oleh karena itu diperlukan pengujian untuk memverifikasi keakuratan sensor DHT22 menggunakan termometer, sehingga nilai error sensor DHT22 dapat diketahui secara akurat. Untuk pengujian sensor DHT 22 terhadap Thermometer digunakan rumus:

% Tingkat Kesalahan =

((Suhu Termometer – Suhu Sensor DHT22) : Suhu Termometer) x100%

Table 4.2 Pengujian Temperatur

No.	Hasil dari Termometer (oC)	Hasil dari sensor DHT22 (oC)	Tingkat Kesalahan (%)
1.	33,70	34,00	0,8
2.	33,70	33,80	0,2
3.	33,90	34,10	0,5
4.	33,90	34,00	0,2
5.	33,60	33,80	0,5
6.	33,80	33,90	0,2
7.	34,00	33,90	0,2
9.	33,90	34,00	0,2
9.	34,10	33,90	0,5
10.	34,00	34,20	0,5
Rata-rata Tingkat kesalahan			0,38 %

Didapati persentase dari Tingkat kesalahan adalah 0,38%, maka dapat dihitung nilai ketepatan untuk mengetahui persentase dari nilai ketepatan. Nilai ketepatan dapat dihitung melalui persamaan :

$$\begin{aligned}\text{Nilai Ketepatan} &= 100\% - \text{Nilai rata-rata Tingkat kesalahan} \\ &= 100\% - 0,38\% \\ &= 99,62\%\end{aligned}$$

Maka, Tingkat ketepatan yang didapat dari pengujian adalah 99,62%. Perbedaan dalam nilai temperatur yang ditampilkan pada tabel 2 bisa disebabkan oleh variasi toleransi komponen yang digunakan serta ketidakakuratan pengukuran temperatur.

4.6 Pengujian RTC

Dalam rancangan ini, *Real Time Clock* (RTC) digunakan selain untuk menunjukkan waktu melalui LCD, tetapi juga untuk menyimpan waktu agar mempermudah peneliti mengingat tanggal masuk ayam ke dalam kandang (*chick in*). Modul RTC yang digunakan ialah RTC Ds1302. Penggunaan modul tersebut meliputi pemasangan tombol yang difungsikan sebagai pemicu pada alat. Pada saat menekan tombol selama 5 detik maka di LCD akan menunjukkan waktu saat ayam masuk kandang, dan pada saat tombol ditekan selama 10 detik akan menyimpan waktu pada saat itu juga.



Gambar 4.9 Fungsi RTC yang ditampilkan di LCD