

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam metodologi penelitian ini akan menjelaskan langkah – langkah yang akan dilakukan untuk merancang dan membuat sistem “Penerapan Arsitektur IoT Pada Inkubator Telur Puyuh menggunakan Algoritma Fuzzy”, dengan menerapkan langkah – langkah metode pengembangan perangkat lunak model *waterfall*.

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di peternak telur puyuh Kec. Tumpang Kab. Malang. Penelitian dilaksanakan selama 5 bulan dimulai pada bulan Januari 2021 sampai dengan Mei 2021.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian yang diolah pada penelitian ini terbagi menjadi 2 variabel, yaitu variabel tetap dan variabel bebas. Pada data variabel tetap berisi tentang jenis telur yang akan disimpan pada inkubator penetas telur yaitu telur puyuh. Adapun data variabel bebas berisi tentang data parameter yang akan diolah yaitu, suhu dan kelembapan ruang inkubator sebagai kontrol besarnya intensitas cahaya yang dihasilkan lampu sebagai sumber panas dan kecepatan kipas agar panas dapat merata.

Metode yang akan digunakan dalam proses pengambilan data adalah sebagai berikut :

1. Observasi

Pengambilan data dilakukan dengan cara observasi dan kemudian membuat skema prototipe menggunakan data kondisi inkubator diimplementasikan dalam bentuk prototipe inkubator dengan ukuran 40cm x 30cm x 50cm.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan pada peternak telur puyuh untuk mengetahui karakteristik dari telur puyuh itu sendiri. Pada wawancara ini juga dihasilkan data berupa suhu dan kelembapan optimal yang dibutuhkan agar telur puyuh dapat menetas dengan baik. Data suhu dan kelembapan optimal juga didapat dari referensi jurnal dan internet. Data suhu dan kelembapan ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Data Suhu dan Kelembapan

Jurnal Referensi		Wawancara	
Suhu	Kelembapan	Suhu	Kelembapan
36 °C - 39°C	55%	37 °C - 38°C	70%

3.3 Teknik Pengolahan Data

Penggunaan metode *fuzzy* sugeno dalam kontrol nilai AC *Ligth Dimmer* dan modul L298N menggunakan data *input* suhu dan kelembapan yang telah dibaca menggunakan sensor dht11 pada ruang inkubator telur puyuh. *Output* dari metode ini yaitu berupa nilai untuk kontrol AC *Light Dimmer* dan modul L298N yang nantinya digunakan sebagai pengendali sumber panas (lampu) dan pengendali kecepatan kipas pada ruang inkubator. Berikut merupakan langkah – langkah dalam perhitungan metode *fuzzy* sugeno :

3.3.1 Menentukan Nilai Linguistik

Nilai linguistik merupakan interval numerik yang memiliki nilai – nilai linguistik, yang semantiknya dapat didefinisikan oleh fungsi keanggotaan Nilai linguistik pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Nilai Linguistik

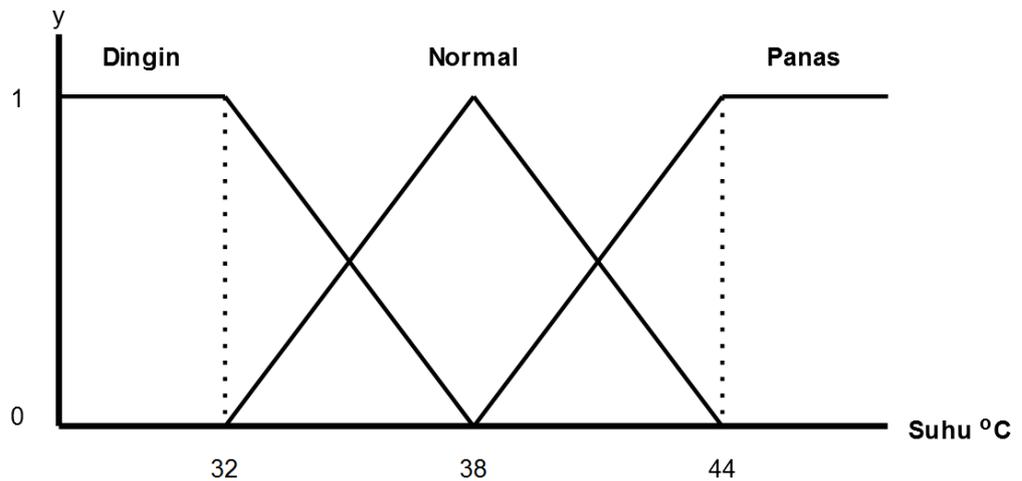
Nilai Variabel	Nilai Linguistik
Suhu	Dingin, Normal, Panas
Kelembapan	Kering, Normal, Basah
Status Lampu	Redup, Normal, Terang
Status Kipas	Pelan, Normal, Terang

3.3.2 Fuzzyfikasi

Proses *fuzzyfication* digunakan untuk mengubah informasi dari inputan data dari sensor ke data himpunan *fuzzy* linguistik.

1. Suhu

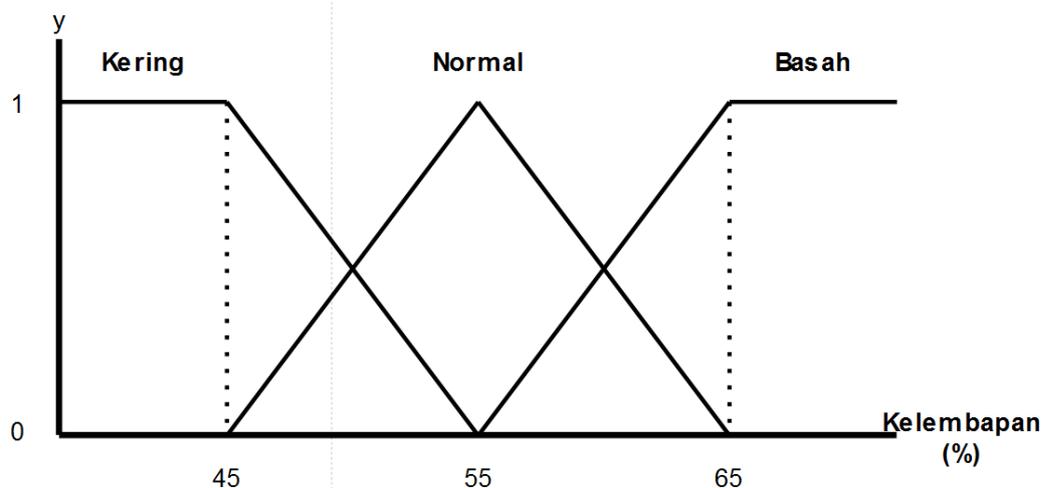
Variabel kondisi suhu dalam ruang inkubator telur puyuh terdiri dari 3 bagian himpunan *fuzzy* yaitu Dingin, Normal, dan Panas. Domain himpunan *fuzzy* dalam satuan derajat *Celsius* : Dingin($20^{\circ} - 38^{\circ}$), Normal($32^{\circ} - 44^{\circ}$), Panas($38^{\circ} - 56^{\circ}$). Fungsi keanggotaan direpresentasikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Fungsi Keanggotaan Himpunan Suhu

2. Kelembapan

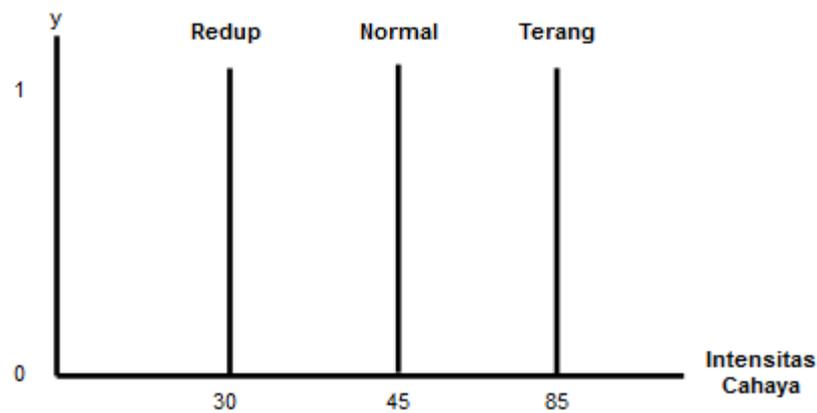
Variabel kelembapan pada ruang inkubator telur puyuh terdiri dari 3 himpunan *fuzzy* yaitu Kering (30% - 55%), Normal (45% - 65%), dan Basah (55% - 80%). Fungsi keanggotaan direpresentasikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Fungsi Keanggotaan Himpunan Kelembapan

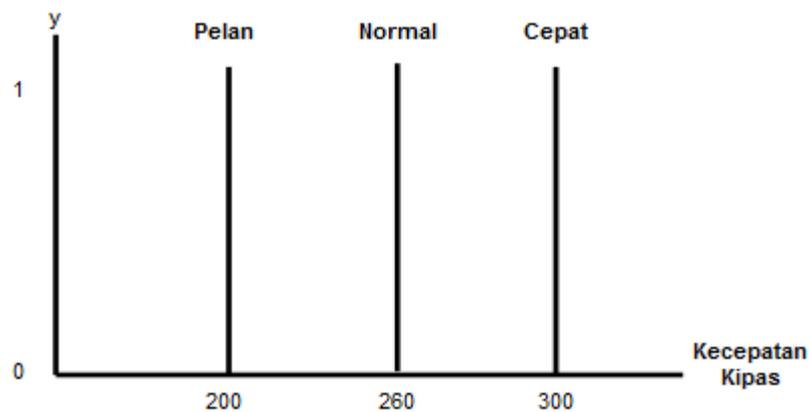
3. Output

Output suhu berupa pengontrolan *AC Light Dimmer* yang akan mengendalikan intensitas cahaya lampu sebagai sumber panas. Pada metode logika *fuzzy sugeno*, agregasi hanya berupa singleton. Derajat keanggotaan lampu sebagai sumber panas terdiri dari Redup, Normal, Terang. Dalam penelitian ini nilai singleton menyatakan nilai dari *AC Light Dimmer* dengan rentang nilai 0 – 100. Fungsi keanggotaan nilai *AC Light Dimmer* direprestasikan pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Fungsi Keanggotaan Keluaran *AC Light Dimmer*

Output kelembapan akan mengendalikan modul L298N sebagai pengendali kecepatan kipas. Derajat keanggotaan kipas terdiri dari tiga bagian yaitu Pelan, Normal dan Cepat. Dalam penelitian ini nilai singleton menyatakan nilai dari *AC Light Dimmer* dengan rentang nilai 0 – 1000. Fungsi keanggotaan nilai kecepatan kipas direprestasikan pada Gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Fungsi Keanggotaan Keluaran L298N

3.3.3 Menentukan Basis Pengetahuan atau *Rule Based*

Rule Base adalah aturan yang berisi sejumlah aturan fuzzy yang memetakan nilai masukan fuzzy ke nilai keluaran fuzzy. Aturan ini sering dinyatakan dengan format IF – THEN. Kaidah tersebut dinyatakan dengan pernyataan bersyarat: “Jika <proporsi fuzzy> Maka <proporsi fuzzy>”. Pada Tabel 3.3 merupakan aturan – aturan fuzzy yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 3. 3 Tabel Aturan *Fuzzy*

IF	Suhu	Kelembapan	Lampu	Kipas
R1	Dingin	Kering	Terang	Pelan
R2	Normal	Normal	Normal	Normal
R3	Panas	Basah	Redup	Cepat
R4	Dingin	Normal	Terang	Normal
R5	Normal	Kering	Normal	Pelan
R6	Panas	Kering	Redup	Pelan
R7	Dingin	Basah	Terang	Cepat
R8	Normal	Basah	Normal	Cepat
R9	Panas	Normal	Redup	Normal

3.3.4 Inferensi

Inferensi adalah proses implikasi dalam menalar nilai masukan untuk menentukan nilai keluaran sebagai bentuk pengambilan keputusan. Inferensi digunakan untuk mencocokkan nilai dari fuzzifikasi dengan aturan – aturan yang sudah dibuat.

3.3.5 Defuzzyfikasi

Tahap terakhir adalah defuzifikasi. Defuzifikasi mengambil *input* berupa nilai α predikat dan z masing-masing *rule*. Defuzifikasi dilakukan dengan menggunakan persamaan yaitu menghitung nilai *center of singleton* yaitu jumlah dari perkalian antara nilai keanggotaan dengan nilai singleton kemudian dibagi dengan jumlah nilai keanggotaannya. Hasil defuzifikasi akan menentukan kondisi lampu dan kipas. Kondisi lampu terdiri dari REDUP, NORMAL atau TERANG dan kondisi kipas

terdiri dari PELAN, NORMAL atau CEPAT. Agar dapat menghasilkan nilai tegas, digunakan rumus dengan cara mencari rata – rata terbobot (Weight Average).

$$WA = \frac{a_1z_1 + a_2z_2 + a_3z_3 + \dots + a_iz_i}{a_1 + a_1 + a_1 + \dots + i}$$

Ket :

a_1 : merupakan α predikat ke – i.

z_1 : merupakan konsekuensi ke – i.