

BAB VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

6.1 Hasil dan Pembahasan

Pada bagian hasil bertujuan untuk memaparkan hasil dan pembahasan dari pengujian sistem yang telah dilakukan yaitu meliputi hasil pengujian *hardware* maupun *software* serta hasil pengujian terhadap metode *fuzzy* sugeno yang sudah diterapkan pada sistem.

6.1.1 Pembahasan Hasil Pengujian Sensor Suhu dan Kelembapan DHT11

Hasil pengujian sensor suhu dan kelembapan dilakukan dengan cara menyalakan sensor dht11 dalam ruang inkubator dan merekam pembacaan data serta perhitungan *fuzzy* dari hasil pembacaan sebagai respon dari aktuator dan disimpan dalam database. Perekaman data dilakukan setiap 15 menit ditunjukkan pada Tabel 6.1.

Tabel 6. 1 Hasil Pengujian Sensor DHT11

No.	Waktu	Input		Output	
		Suhu	Kelembapan	Fuzzy Lampu	Fuzzy Kipas
1.	00:06:35	38°C	39%	45	200
2.	00:21:35	38°C	40%	45	200
3.	00:36:36	38°C	40%	45	200
4.	00:51:37	38°C	40%	45	200
5.	01:06:37	38°C	39%	45	200
6.	01:21:38	38°C	40%	45	200
7.	01:36:38	38°C	39%	45	200
8.	01:51:39	38°C	40%	45	200
9.	02:06:39	38°C	40%	45	200
10.	02:21:40	38°C	40%	45	200
11.	02:36:41	37°C	38%	48.08	200
12.	02:51:41	38°C	38%	45	200

6.1.2 Pembahasan Hasil Pengujian Sensor PIR

Hasil pengujian sensor pir dilakukan dengan cara menyalakan sensor dalam ruang inkubator dan mengetahui respon status yang di-*publish*. Pembacaan sensor dilakukan setiap detik. ditunjukkan pada Tabel

Tabel 6. 2 Pengujian Sensor PIR

No.	Parameter	PIR Status	Status Publish
1.	Ruang inkubator tanpa telur	LOW	“TIDAK ADA”
2.	Telur Belum Menetas	LOW	“TIDAK ADA”
3.	Telur Telah Menetas	HIGH	“ADA”
4.	Tangan Memasukkan Telur	HIGH	“ADA”

6.1.3 Pembahasan Hasil Pengujian Rata – rata Data *Input* dan *Output*

Hasil pengujian rata – rata data *input* meliputi suhu dan kelembapan sedangkan data *output* meliputi intensitas cahaya dan kecepatan kipas. Pengujian rata – rata data didapat dari hasil pembacaan sensor yang telah disimpan dalam database dalam kurun waktu tertentu. Pengujian dilakukan selama 8 hari dan menghasilkan rata rata suhu, kelembapan, intensitas cahaya lampu, dan kecepatan kipas yang ditunjukkan pada Tabel 6.3.

Tabel 6. 3 Rata – rata Data *Input* dan *Output*

No.	Hari	Rata – rata <i>Input</i>		Rata – rata <i>Output</i>	
		Suhu	Kelembapan	Lampu	Kipas
1.	Ke – 1	37.6°C	45%	49.14	218.9
2.	Ke – 2	37.8°C	42%	45	212
3.	Ke – 3	37.7°C	39.5%	45	200
4.	Ke – 4	37.7°C	40%	45	200
5.	Ke – 5	38°C	36%	45	200
6.	Ke – 6	38.35°C	37%	45	200
7.	Ke – 7	37.17°C	40%	43	207.06
8.	Ke – 8	37.3°C	38%	48	200
Rata – rata		37.70°C	39.68%	45.64	204.74

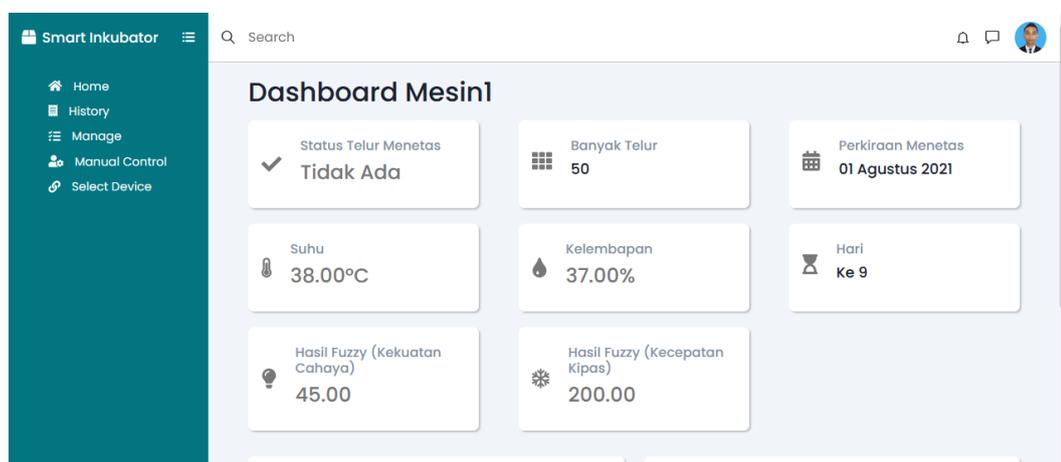
Hasil dari rata – rata data sensor suhu dan kelembapan menghasilkan data yang relatif stabil dan telah memenuhi target suhu yang dibutuhkan sedangkan kelembapan masih terlalu rendah dikarenakan peletakan lampu yang terlalu jauh dengan air. Rata – rata data aktuator berupa intensitas lampu dan kecepatan kipas menghasilkan pergerakan yang relatif stabil.

6.1.4 Pembahasan Hasil Pengujian *Dynamo Synchronus*

Hasil pengujian *dynamo synchronus* dapat bekerja dengan baik untuk menarik rak geser sehingga telur dapat memutar. *Dynamo* dapat berputar sesuai dengan penjadwalan yang telah ditentukan. *Dynamo* berputar setiap 2 kali sehari.

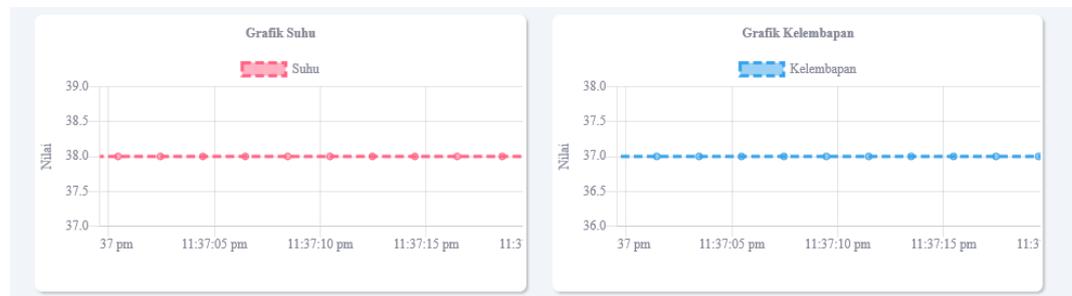
6.1.5 Pembahasan Hasil Pengujian *Monitoring Website*

Berdasarkan perencanaan dan pengujian yang sudah dilakukan, fungsi utama dari sistem *website* adalah untuk menampilkan semua informasi data yang telah diolah oleh NodeMCU dan juga data pendukung dari database. Data tersebut meliputi data sensor, informasi telur yang dimasukkan dan status kondisi *output*. Selain menampilkan *output* pada *website* diharapkan dapat melakukan kontrol dari aktuator sistem seperti mengatur intensitas cahaya, kecepatan kipas, dan on/off *dynamo*. Hasilnya berjalan sesuai rencana sehingga penyajian informasi dapat ditampilkan secara akurat dan tepat yang ditunjukkan pada Gambar 6.1.



Gambar 6. 1 Penyajian Informasi

NodeMCU mengambil data sensor berupa suhu, kelembapan, pancaran infra merah dan gerakan yang datanya di-*publish* secara *realtime* setiap satu detik untuk di-*subscribe* oleh *website* dan ditampilkan dalam *dashboard monitoring* serta direpresentasikan dalam bentuk *chart* yang ditunjukkan pada Gambar 6.2.



Gambar 6. 2 Chart Realtime

6.1.6 Pembahasan Hasil Pengujian *Input* Data

Pada pengujian sistem berhasil melakukan *input* data sensor dari mikrokontroller ke dalam database. Hal ini menjadi fungsi dasar yang harus berjalan sesuai rencana karena data sensor dari mikrokontroller menjadi sumber utama pada *website* yang digunakan untuk *monitoring*. Beberapa tahap *input* data sensor kedalam database adalah pembacaan data sensor oleh dht11. Kemudian diolah mikrokontroller dengan menggunakan metode *fuzzy sugeno* untuk menentukan *output* yang sesuai untuk kondisi tersebut. Data sensor dht11 dalam database ditunjukkan pada Gambar 6.3.

id	1	suhu	kelembapan	fuzzy_lampu	fuzzy_kipas	waktu	tanggal
201		37	49	50.33	235.2	21:52:41	2021-07-16
202		37	47	50.33	228.27	22:07:42	2021-07-16
203		37	45	50.33	221.33	22:22:43	2021-07-16
204		38	45	50.33	217.87	22:37:43	2021-07-16
205		38	45	45	216	22:52:44	2021-07-16
206		38	44	50.33	214.4	23:07:45	2021-07-16
207		38	44	50.33	214.4	23:22:45	2021-07-16
208		38	43	50.33	210.93	23:37:46	2021-07-16
209		38	43	45	212	23:52:46	2021-07-16

Gambar 6. 3 Data Sensor DHT11 Pada Database

6.1.7 Pembahasan Hasil Pengujian Metode *Fuzzy*

Berdasarkan hasil pengujian metode *fuzzy* sugeno, penerapan perhitungan metode *fuzzy* sugeno secara manual maupun sistem telah sesuai dengan landasan teori yang dipakai. Pengujian menghasilkan nilai yang sama sehingga menjadi tolak ukur berhasilnya tahap implementasi metode *fuzzy* sugeno kedalam sistem. Pada pengujian respon sistem dibuat beberapa simulasi kondisi sesuai rules yang dibuat dengan mengubah nilai variabel yang ada pada mikrokontroller. Hasil pengujian respon sistem *fuzzy* sugeno ditunjukkan pada Tabel 6.4.

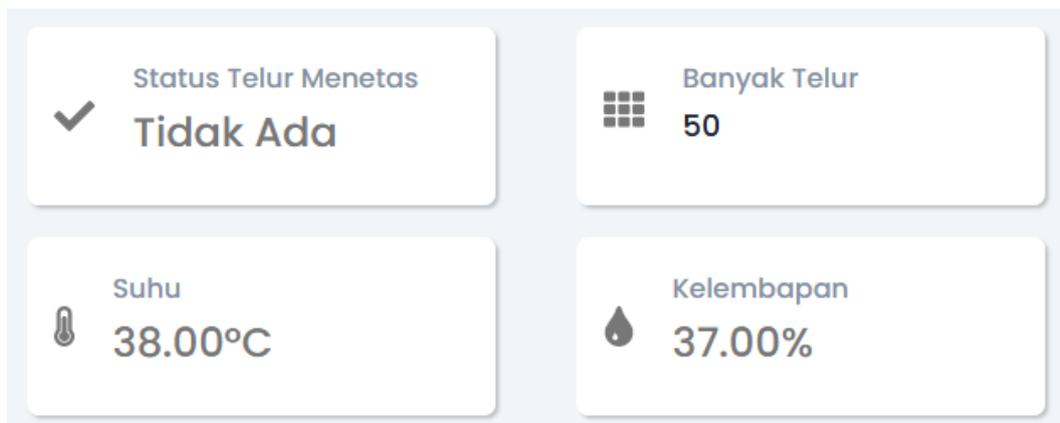
Tabel 6. 4 Hasil Pengujian Respon *Fuzzy* Sugeno

No.	Input		Output	
	Suhu	Kelembapan	Lampu	Kipas
1.	25	50	85	240
2.	28	70	75.8	300
3.	30	60	67.8	276
4.	32	40	63.5	200
5.	33	45	62.2	224
6.	36	55	51.2	260
7.	40	56	42.1	265
8.	44	66	37.9	286

6.1.8 Pembahasan Hasil Pengujian Fungsional

Hasil pengujian fungsional bertujuan untuk menjelaskan lebih detail dari proses pengujian pada fungsional dan mengetahui jika sistem berjalan sesuai yang sudah direncanakan sebelumnya. Berikut merupakan hasil pengujian fungsional dipaparkan dalam bentuk gambar.

1. Menampilkan data suhu, kelembapan, dan pancaran sinar infra merah hasil pembacaan sensor pada *website monitoring* secara *realtime* ditunjukkan pada Gambar 6.4.



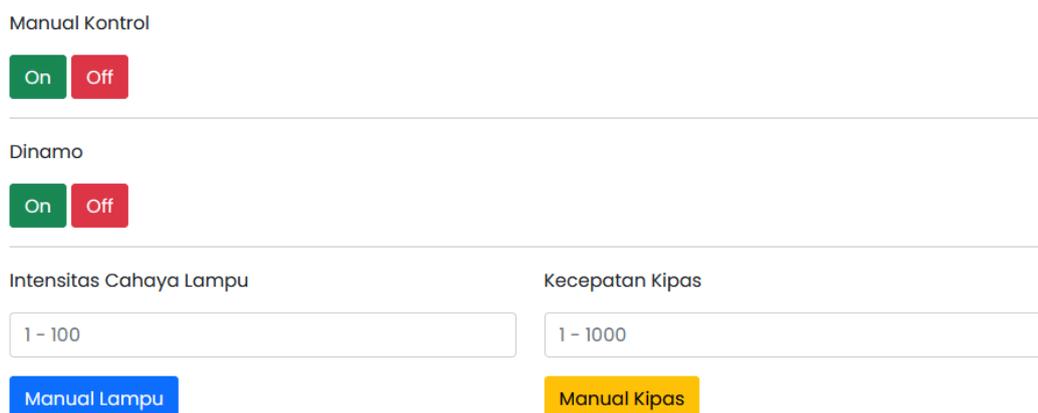
Gambar 6. 4 Tampilan *Dashboard* Data Sensor DHT11 dan PIR

- Menyimpan data hasil pembacaan sensor dht11 dan hasil perhitungan *fuzzy* sugeno kedalam database ditunjukkan pada Gambar 6.5.

id	1	suhu	kelembapan	fuzzy_lampu	fuzzy_kipas	waktu	tanggal
201		37	49	50.33	235.2	21:52:41	2021-07-16
202		37	47	50.33	228.27	22:07:42	2021-07-16
203		37	45	50.33	221.33	22:22:43	2021-07-16
204		38	45	50.33	217.87	22:37:43	2021-07-16
205		38	45	45	216	22:52:44	2021-07-16
206		38	44	50.33	214.4	23:07:45	2021-07-16
207		38	44	50.33	214.4	23:22:45	2021-07-16
208		38	43	50.33	210.93	23:37:46	2021-07-16
209		38	43	45	212	23:52:46	2021-07-16
210		37	42	45	212	00:07:48	2021-07-17
211		38	42	45	208	00:22:48	2021-07-17
212		38	42	45	208	00:37:49	2021-07-17

Gambar 6. 5 Data DHT11 dan Perhitungan *Fuzzy* pada Database

- Kontrol aktuator secara manual meliputi kontrol on / off dinamo, kontrol intensitas cahaya, dan kontrol kecepatan kipas melalui *website* ditunjukkan pada Gambar 6.5.



Gambar 6. 6 Kontrol Manual

6.1.9 Pembahasan Hasil Pengujian Objek

Hasil pengujian alat memperoleh hasil suhu pada ruang inkubator stabil dengan rata – rata suhu $37,7^{\circ}\text{C}$ dimana suhu tersebut memenuhi target suhu yang dibutuhkan telur untuk menetas yaitu $36^{\circ}\text{C} - 39^{\circ}\text{C}$ berdasarkan jurnal rujukan dan $37^{\circ}\text{C} - 38^{\circ}\text{C}$ berdasarkan wawancara pada peternak. Sedangkan kelembapan rata – rata pada ruang inkubator menghasilkan rata – rata kelembapan $39,68\%$ dimana kelembapan tersebut terbilang kurang dari target yang dibutuhkan yaitu 55% berdasarkan referensi jurnal dan 70% berdasarkan wawancara pada peternak. Hasil kelembapan yang kurang karena posisi lampu yang jauh dengan air. Hasil suhu dan kelembapan ditunjukkan pada Tabel 6.5.

Tabel 6. 5 Perbandingan Hasil Pengujian Suhu dan Kelembapan

Hasil Pengujian		Jurnal Referensi		Wawancara	
Suhu	Kelembapan	Suhu	Kelembapan	Suhu	Kelembapan
$37,7^{\circ}\text{C}$	$39,68\%$	$36^{\circ}\text{C} - 39^{\circ}\text{C}$	55%	$37^{\circ}\text{C} - 38^{\circ}\text{C}$	70%

Dengan memasukkan 50 telur puyuh kedalam inkubator menggunakan rata – rata suhu $37,7^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan $39,68\%$, 35 telur dapat menetas dengan baik, 5 telur tidak fertil, 3 telur tidak dapat keluar dari cangkang, dan 7 telur tidak dapat menetas karena embrio tidak dapat berkembang. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.7.



Gambar 6. 7 Hasil Pengujian Objek