

Pengaruh Rancang Bangun Sistem Kontrol Suhu Dan Kelembapan Pada Rumah Walet Terhadap Kualitas Sarang Burung Walet

1st Faisal
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

faisalisyhal@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Ahmad Qurtobi
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

qurthobi@telkomuniversity.ac.id

3rd Asep Suhendi
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
suhendi@telkomuniversity.ac.id

Abstrak— Burung walet adalah burung yang dapat membentuk sarang dari air liurnya. Selain itu, harga sarang burung walet relatif mahal dikarenakan mempunyai berbagai manfaat bagi dunia kesehatan. Ruang lingkup dari burung walet adalah daerah beriklim tropis seperti Indonesia. Indonesia menjadi salah satu negara produsen dan pengekspor sarang burung walet terbesar di dunia. Hal tersebut dibuktikan dengan kurang lebih 78% kebutuhan sarang burung walet dipenuhi oleh Indonesia. Peternak walet merupakan pengusaha yang membudidayakan burung walet dengan membuat habitat burung walet mirip dengan habitat aslinya. Burung walet mempunyai tingkat kenyamanan suhu dan kelembapan yang ideal antara 27-29° celsius dan kelembapan 80-90%. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif serta konsep eksperimental, sedangkan pada metode pengumpulan data yaitu mengamati objek penelitian rumah burung yang berada pada kota Makassar, Sulawesi Selatan dengan penerapan IoT. Hasilnya adalah dengan penggunaan sistem kontrol suhu dan kelembapan pada ruangan terkontrol yang telah diatur rentang idealnya yaitu suhu pada 27-29°C dan kelembapan 80-90% terjadi osilasi di siang hari. Hal itu menandakan alat telah bekerja sesuai dengan yang telah diprogram sehingga pengaruh sarang burung walet pada ruangan terkontrol menunjukkan sarang bersih, berisi, tidak keropos dan cukup besar.

Kata Kunci - Walet, Sarang, Suhu, Kelembapan, IoT

I. PENDAHULUAN

Burung walet merupakan burung yang dapat membuat sarang dari air liurnya. Selain itu, harga sarang burung walet relatif mahal dikarenakan mempunyai berbagai manfaat bagi dunia kesehatan. Sarang burung walet yang putih dan bersih mempunyai kandungan asam amino tinggi, sehingga diyakini dapat meningkatkan daya tahan tubuh, membantu pengobatan untuk penyakit degenerative seperti kanker, memulihkan kesehatan setelah operasi, memperkuat paru-paru dan lainnya [1].

Ruang lingkup dari burung walet adalah daerah beriklim tropis seperti Indonesia dan pada garis khatulistiwa. Peternak walet di Indonesia membudidayakan burung walet dengan membangun rumah atau gedung bertingkat sebagai habitatnya. Sehingga Indonesia merupakan salah satu negara produsen dan pengekspor sarang burung walet terbesar di dunia. Hal tersebut dibuktikan dengan sekitar 78% kebutuhan sarang burung walet dipenuhi dari Indonesia [2]. Salah satu yang paling mempengaruhi kualitas dari sarang burung walet

adalah suhu dan kelembapan pada rumah waletnya. Menurut Budiman, burung walet mempunyai tingkat kenyamanan suhu dan kelembapan yang ideal antara 26-29° celsius dan kelembapan 80-90% [3].

Isma Ariyani pada penelitian berjudul rancang bangun sistem pengendali suhu, kelembapan dan cahaya pada rumah walet berbasis mikrokontroler dengan tujuan pada penelitiannya adalah dilakukan pengendalian suhu, kelembapan dan cahaya [4]. Kekurangan dari penelitian tersebut, penyiraman yang hanya ada satu titik penyiraman serta tabung air harus dilepas saat pengisian ulang. Selain itu, peningkatan sensor untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Alat penelitian masih berupa *prototype* berukuran 35x35x40cm.

Bella Septiani pada penelitian berjudul sistem kendali suhu dan kelembapan secara otomatis pada rumah walet dengan tujuan penelitian ini, merealisasikan alat pengendalian suhu dan kelembapan secara otomatis di rumah burung walet, mengoptimalkan sistem kerja kendali suhu dan kelembapan otomatis pada ruangan rumah burung walet memakai metode logika fuzzy dan tanpa memakai logika fuzzy serta dapat mempermudah peternak dalam mengendalikan suhu dan kelembapan rumah burung walet [5]. Selain itu, kekurangan dari penelitian ini, tidak dibuat dalam ukuran yang sebenarnya dengan spesifikasi komponen yang sesuai dengan ukuran ruangan rumah burung walet.

Menurut Subandi, DKK pada penelitian berjudul sistem pengatur suhu dan kelembapan sarang burung walet menggunakan arduino nano dengan berdasarkan kesimpulan penelitian yang dilakukan di beberapa rumah burung walet didapatkan bahwa suhu dan kelembapan merupakan faktor utama dalam peningkatan kualitas sarang burung walet [6]. Selain hal itu, tingkat keberhasilan 97% dengan 30 percobaan pada sistem pengatur suhu dan kelembapan dengan sensor DHT22. Kekurangan dalam penelitian ini, hanya memonitoring suhu dan kelembapan setiap rumah burung walet sehingga untuk aktuator sebagai alat yang menjaga kestabilan suhu dan kelembapan tidak terdapat pada penelitian ini.

Pada penelitian ini, peneliti bermaksud untuk mengatasi kekurangan dari penelitian sebelumnya. Inovasi tersebut diantaranya, sistem kontrol otomatis, aktuator yang dapat menjaga suhu dan kelembapan pada rumah walet tersebut, penerapan pada rumah burung walet dan monitoring berbasis IoT. Dengan mengambil studi kasus salah satu rumah burung walet di Makassar yang

diharapkan bisa mempengaruhi kualitas sarang burung walet.

II. KAJIAN TEORI

A. Burung Walet

Burung walet (*Collocalia vestita*) adalah burung dengan sayap berbentuk meruncing, memiliki ekor panjang, berwarna hitam dengan bagian bawah atau perut tubuhnya berwarna coklat. Menurut Ridwan, M berdasarkan hasil wawancara pribadi mengemukakan bahwa ciri khas dari burung walet adalah mampu menghasilkan sarang burung walet yang terbuat dari air liurnya [7]. Sarang burung walet mempunyai banyak manfaat bagi Kesehatan, dapat dibuat sebagai obat-obatan dan dapat dikonsumsi seperti sup. Hal itulah yang membuat nilai jual sarang burung walet tinggi.

B. Sensor DHT22

Sensor DHT22 merupakan sensor digital untuk kelembaban dan suhu relatif serta menggunakan thermistor dan kapasitor untuk mengukur udara disekitarnya dan keluar sinyal pada pin data. Sensor DHT22 bekerja pada tegangan 5V serta mampu mengukur suhu dari -40°C hingga 80°C dan mengukur kelembaban dari 0% hingga 100% [8]. Selain itu sensor DHT22 memiliki sensitifitas ±0,1°C dan kelembaban sensitifitas ±5%. Pengaplikasian sensor DHT22 sangat mudah digunakan padamikrokontroler tipe arduino dikarenakan mempunyai fitur kalibrasi yang memiliki hasil sangat akurat dan tingkat stabilitas yang dapat dipercaya.

C. Mikrokontroler

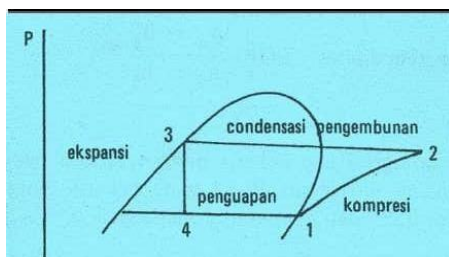
Mikrokontroler merupakan perangkat elektronika berupa chip IC (*Integrated Circuit*) yang dapat digunakan sebagai alat pengoperasian dan pengendali beberapa perangkat yang terhubung [9].

D. IoT dan Database Cloud

Internet of Things adalah sebuah konsep untuk memperluas konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. *Database cloud* adalah *database* yang di *host* di *cloud*. Data disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara *realtime* ke setiap klien yang terhubung [10].

E. Siklus Refrigerant

Mesin pendingin (*Refrigerator*) adalah suatu rangkaian mesin yang bisa bekerja untuk menghasilkan suhu atau temperatur dingin [11]. Proses siklus refrigerant yang terjadi secara berulang yaitu:



GAMBAR 2. 1
Grafik terhadap P-H Siklus Refrigerant

1–2 Kompresi Adiabatik adalah proses kompresor dari uap jenuh ke suatu tekanan pada tekanan kondensor. Tekanan dan suhu menjadi meningkat, dikarenakan bagian energi yang menuju proses kompresi dipindahkan ke *refrigerant*.

2–3 Didalam kondensor terjadi pengembunan dan melepaskan panas ke lingkungan sehingga pada tekanan konstan dan suhu .

3–4 Proses *Ekspansi* pada *Enthalpy* konstan ke suatu tekanan evaporator. Tekanan diturunkan sehingga *refrigerant* berbentuk cair.

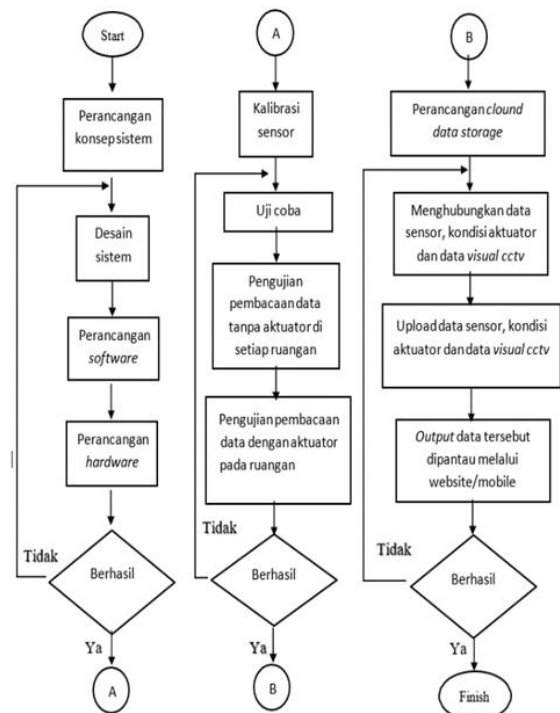
4-1 Proses penguapan *refrigerant* terjadi pada tekanan konstan sehingga menjadi uap jenuh. Terjadi penyerapan panas dari ruangan oleh cairan *refrigerant* dalam evaporator.

III. METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Lokasi Penelitian

Penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan metode eksperimental dan *trial and error*. Dipilihnya jenis penelitian ini dikarenakan sangat cocok untuk mengembangkan sistem terdahulunya dan melakukan penelitian berupa eksperimen dan *trial and error* untuk menentukan sistem dan alat yang tepat digunakan dalam mengatasi suhu dan kelembaban pada rumah burung walet.

B. Rancangan Penelitian



GAMBAR 3. 1
Diagram Alir Penelitian

1. Perancangan Sistem

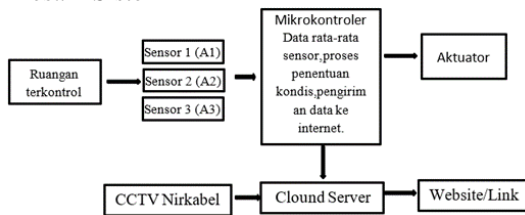
Dalam penelitian ini, desain perancangan sistem dilakukan dengan membuat dua ruangan rumah burung walet sebagai perbandingan antara ruangan terkontrol dan tidak terkontrol. Pada ruangan terkontrol akan menjaga rentang suhu dan kelembaban pada nilai idealnya sedangkan pada ruangan tidak terkontrol hanya memonitoring suhu dan kelembabannya. Sistem kontrol

akan menjaga kondisi pada ruangan terkontrol dengan mengaktifkan aktuator yang telah ditentukan. Sistem monitoring berfungsi untuk pemantauan suhu dan kelembaban ruangan terkontrol dan tidak terkontrol serta dapat memantau aktuator yang sedang aktif. Fitur sistem terhubung ke WiFi sehingga dapat dipantau melalui Web/Link.

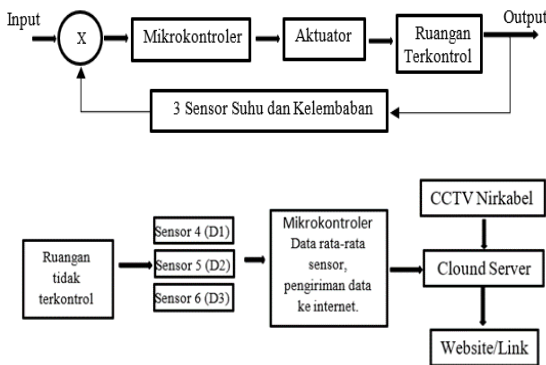
2. Target Sistem

Target sistem dari penelitian ini adalah membandingkan kualitas sarang burung walet pada ruangan terkontrol dan tidak terkontrol serta mengetahui pengaruh dari sistem kontrol tersebut. Sistem kontrol akan mengatur aktuator yang aktif sesuai kebutuhan kondisi ruangan rumah burung walet. Selain itu sistem akan mengecek setiap lima menit sekali serta data dikirim ke Web/Link untuk mempermudah pengamatan dan pengambilan data.

C. Desain Sistem

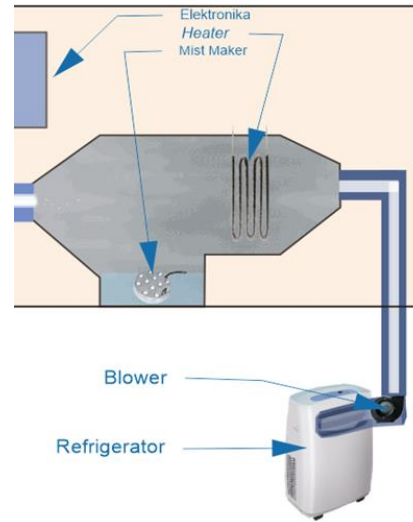


GAMBAR 3. 1
Diagram Desain Sistem Ruang Terkontrol



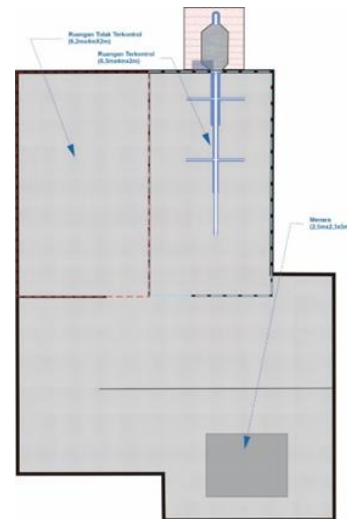
GAMBAR 3. 2
Diagram Blok Sistem Ruang Terkontrol

Dalam desain sistem di ruangan terkontrol terdapat tiga buah sensor suhu dan kelembaban untuk mengukur rata-rata suhu dan kelembaban yang akan menjadi *feedback* untuk *set point/input* yang telah ditentukan atau nilai ideal. Ruangan terkontrol terdapat aktuator yang akan aktif sesuai kondisi ruangan serta output nya berupa tampilan monitoring dari keseluruhan sistem. Selain itu terdapat cctv untuk memudahkan pemantauan secara visual dalam ruangan.



GAMBAR 3. 3
Diagram Desain Sistem Ruang tidak Terkontrol

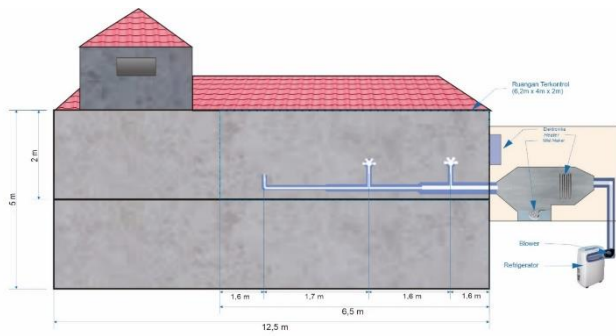
Pada ruangan tidak terkontrol terdapat tiga buah sensor juga yang akan dirata-ratakan untuk menampilkan suhu dan kelembaban di seluruh ruangan tidak terkontrol. Ruangan tidak terkontrol tidak terdapat aktuator hanya dapat monitoring serta memantau secara visual dalam ruangan.



GAMBAR 3. 5
Tampak Atas Rumah Burung Walet

D. Desain Perangkat Keras

Pada bagian ini akan menggambarkan desain 3D dari rumah burung walet, pembagian ruangan terkontrol dan tidak terkontrol dan penempatan sistem kontrol beserta aktuatornya.



GAMBAR 3. 4
Tampak Samping Rumah Burung Walet

IV. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

A. Realisasi Alat



Gambar 4. 1
Realisasi Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban beserta Aktuator

Berdasarkan gambar 4.1 terdapat box panel elektronika yang berisi beberapa komponen modul ESP8266 yang berfungsi sebagai pengendali suhu dan kelembapan sehingga dapat di monitoring serta mengatur aktuator yang berfungsi sesuai kondisi yang ditentukan. Aktuator yang digunakan diantaranya yaitu refrigerant (*ac portable*) berfungsi untuk menurunkan suhu ruangan, *blower* berfungsi sebagai pendorong sirkulasi udara dalam ruangan, *mist maker* berfungsi untuk meningkatkan kelembapan ruangan, *tubular heater* berfungsi untuk meningkatkan suhu dalam ruangan, *exhaust* berfungsi untuk menurunkan kelembapan ruang. Adapun beberapa aktuator pendukung diantaranya pompa mini dan *celldeck* sebagai penyejuk ruangan aktuator sehingga mengurangi pengaruh pada suhu dan kelembapan lingkungan. Pada proses rancang bangun sistem rumah walet telah diberi lapisan *styrofoam* dan *aluminium foil* yang berfungsi melindungi pengaruh dari luar ruangan.

B. Program Kondisi Ruang terhadap Aktuator

TABEL 4. 1
Tabel Kondisi Ruang terhadap Aktuator

Kondisi Ruang	Kelembaban ideal	Kelembaban Rendah	Kelembaban Tinggi
Suhu Ideal	Blower OFF Mist maker OFF Refrigeration OFF Exhaust OFF Tubular Heater OFF	Blower ON Mist maker ON Refrigeration OFF Exhaust OFF Tubular Heater OFF	Blower ON Mist maker OFF Refrigeration OFF Exhaust ON Tubular Heater OFF
Suhu Rendah	Blower ON Mist maker OFF Refrigeration OFF Exhaust OFF Tubular Heater ON	Blower ON Mist maker ON Refrigeration OFF Exhaust OFF Tubular Heater ON	Blower ON Mist maker OFF Refrigeration OFF Exhaust ON Tubular Heater ON
Suhu Tinggi	Blower ON Mist maker OFF Refrigeration ON Exhaust OFF Tubular Heater OFF	Blower ON Mist maker ON Refrigeration ON Exhaust OFF Tubular Heater OFF	Blower ON Mist maker OFF Refrigeration ON Exhaust ON Tubular Heater OFF

C. Pengujian dan Kalibrasi Sensor

Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan *output* rata-rata dari sensor DHT22 dengan dua buah HTC1 Digital yang merupakan alat ukur temperatur, kelembapan dan waktu yang biasa digunakan di ruangan *indoor* atau *outdoor*.

1. Pengujian dan kalibrasi pada ruang terkontrol

TABEL 4. 2

Data Pengujian HTC dengan DHT22 pada Ruang Terkontrol

Rata-rata HTC		Rata-rata DHT terkontrol		Error	
Temperatur HTC (°C)	Kelembaban HTC (%)	Temperatur DHT22 (°C)	Kelembaban DHT22 (%)	Temperatur (°C)	Kelembaban (%)
29.9	82.5	30	87.1	-0.1	-4.6
30	82.5	30	86.77	0	-4.27
30.1	83	29.96	87.4	0.14	-4.4
30.3	82.5	30	87.43	0.3	-4.93
30.15	82.5	30.13	87.13	0.02	-4.63
30.05	83	30.06	87.33	-0.01	-4.33
30	82.5	30.03	87.37	-0.03	-4.87

Pada pengujian dan kalibrasi pada ruang terkontrol diuji dengan alat ukur HTC1 dengan tujuh kali percobaan dalam rentang waktu lima menit. Hasil tersebut memiliki tingkat error temperatur $\pm 0,08^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan $\pm 4,5\%$.

2. Pengujian dan kalibrasi pada ruang tidak terkontrol

TABEL 4. 3

Data Pengujian HTC dengan DHT22 pada Ruang tidak Terkontrol

Rata-rata HTC		Rata-rata DHT tidak terkontrol		Error	
Temperatur HTC (°C)	Kelembaban HTC (%)	Temperatur DHT22 (°C)	Kelembaban DHT22 (%)	Temperatur (°C)	Kelembaban (%)
29.7	83	30.1	85	-0.4	-2
29.6	82	30.3	83	-0.7	-1
29.6	83	30.4	84	-0.8	-1
29.5	82	30.2	85	-0.7	-3
29.5	82	30.2	84	-0.7	-2
29.5	82	30.2	85	-0.7	-3

Pada pengujian dan kalibrasi pada ruang tidak terkontrol diuji dengan alat ukur HTC1 dengan tujuh kali percobaan dalam rentang waktu lima menit. Hasil tersebut memiliki tingkat error temperatur $\pm 0,57^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan $\pm 1,7\%$.

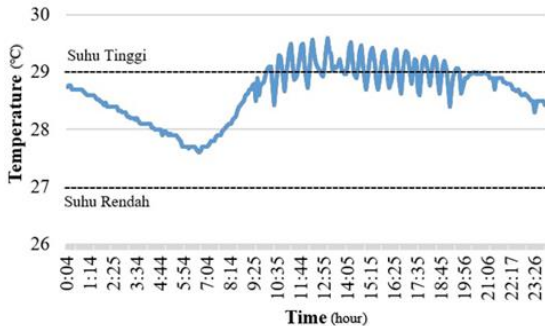
D. Pengujian Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui respon dari sistem monitoring suhu dan kelembapan untuk mencapai kondisi ideal. Setiap ruangan terdapat tiga sensor DHT22 untuk memastikan setiap sudut ruangan termonitoring. Dari tiga data sensor tersebut dapat diperoleh data rata-rata suhu dan kelembapan ruangan. Data rata-rata tersebut akan menjadi nilai acuan pada program untuk mencapai nilai keadaan idealnya. Untuk mencapai suhu dan kelembapan

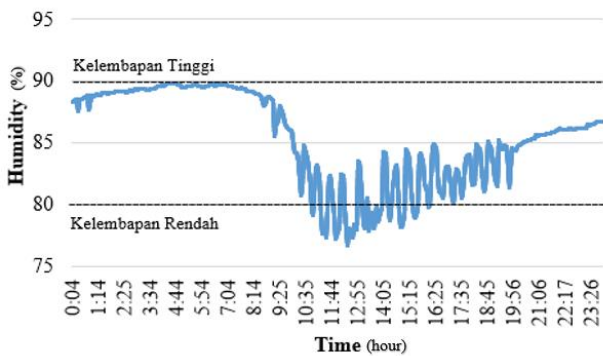
ideal pada ruangan yang terkontrol dibutuhkan beberapa aktuator yang sesuai dengan fungsinya masing-masing.

E. Pengujian Sistem Aktuator pada Ruang Terkontrol

Pada pengujian yang dilakukan pengamatan selama satu hari pada ruangan terkontrol yang terpasang aktuator. Pengujian tersebut dilakukan untuk mengetahui sistem bekerja dengan baik sehingga suhu dan kelembapan pada ruang terkontrol berada pada nilai rentang idealnya.



GAMBAR 4. 2
Grafik Suhu pada Ruang Terkontrol

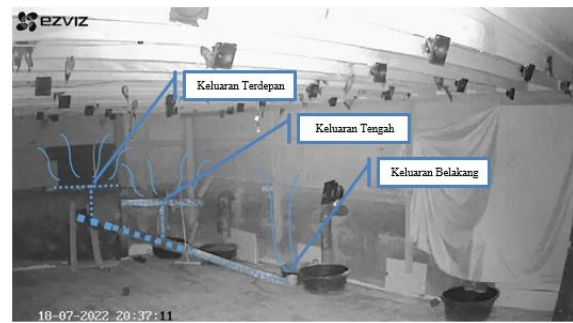


GAMBAR 4. 2
Grafik Kelembapan pada Ruang Terkontrol

Pada grafik suhu ruangan terkontrol, kondisi subuh hari terpantau rendah hanya saja masih berada pada rentang suhu yang ditetapkan. Sedangkan kondisi siang hari terpantau tinggi melewati rentang suhu yang ditetapkan. Oleh karena itu, *refrigerator* aktif untuk menurunkan suhu ruangan sehingga grafik tersebut beresilasi untuk berada pada rentang suhu tersebut. Pada grafik kelembapan ruangan terkontrol kondisi siang hari terpantau rendah melewati rentang kelembapanyang ditetapkan. Oleh karena itu, *mist maker* aktif untuk meningkatkan kelembapan ruangan sehingga berada pada rentang kelembapan tersebut.

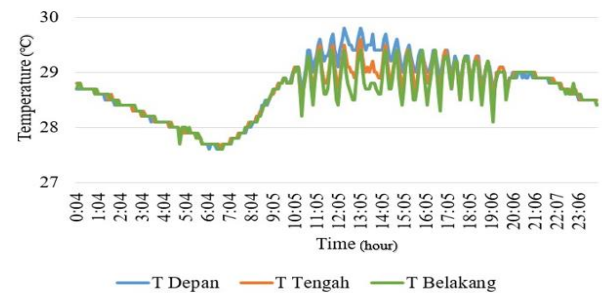
Pada sistem yang dirancang telah dipersiapkan untuk berbagai kondisi selain dari rentang nilai yang telah ditentukan. Akan tetapi kondisi pada ruang terkontrol hanya terjadi pada siang hari. Pada siang hari membuat kondisi ruangan terkontrol suhu menjadi tinggi dan kelembapan rendah dari rentang nilai yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, perlu ada tindakan dari aktuator sesuai dengan fungsinya.

F. Data Keluaran Udara pada Ruang Terkontrol



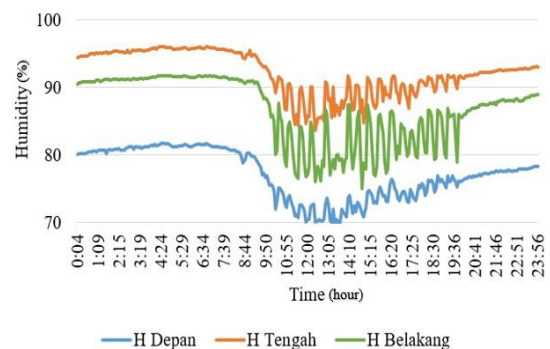
GAMBAR 4. 3
Realisasi Keluaran Udara di Ruang Terkontrol

Pada keluaran udara di ruang terkontrol terdapat tiga lubang udara yang masing-masing berjarak lebih dari satu setengah meter disetiap lubang keluaran udara. Keluaran udara menggunakan bahan dari pipa pvc dengan ukuran bervariasi tergantung padaposisi keluaran lubang udara. Untuk peletakan pipa pvc ditempatkan di dalam ruangan terkontrol sehingga penyerapan dan pembuangan kalor hanya di dalam ruang terkontrol tersebut.



GAMBAR 4. 4
Keluaran Suhu Udara di Ruang Terkontrol

Berdasarkan data yang diperoleh pada pengujian di ruang terkontrol, pengaruhpada keluaran udara yang paling terdekat dengan aktuator akan lebih mempengaruhi perubahan suhu dan udara di ruang terkontrol. Ketika siang hari suhu meningkat sehingga AC akan aktif untuk menurunkan suhu tersebut dan keluaran distribusi udara bagian depan lebih dingin, keluaran bagian tengah dingin dan keluaran bagian belakang kurang dingin. Sedangkan pengaruh AC membuat kelembapan udara menurun di ruang terkontrol terutama pada keluaran udara bagian depan dan membuat mist maker aktif bersamaan dengan AC.

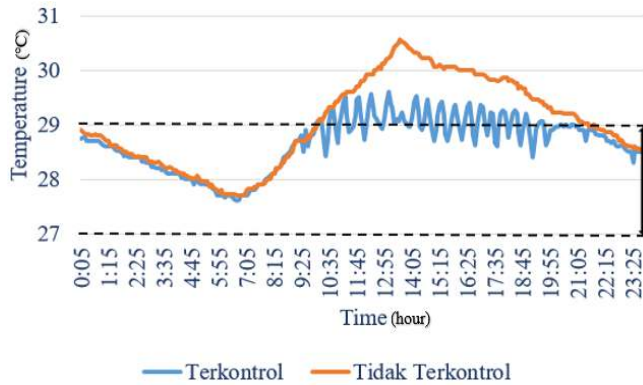


GAMBAR 4. 5
Keluaran Kelembapan Udara di Ruang Terkontrol

G. Data Perbandingan Ruangan Terkontrol dan Tidak Terkontrol

Pengambilan data rumah sarang burung walet dilakukan dengan pengamatan terhadap perbandingan suhu, kelembaban, sarang burung walet dan populasi burung walet pada ruangan terkontrol dan tidak terkontrol.

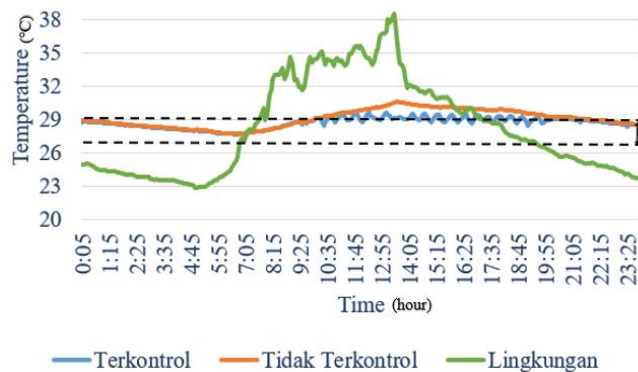
1. Data Perbandingan Suhu pada Ruang Terkontrol, tidak Terkontrol dan di Lingkungan



GAMBAR 4. 6

Grafik Perbandingan Suhu pada Ruang Terkontrol dan tidak Terkontrol

Dari data suhu yang diperoleh dari ruangan terkontrol, ruangan tidak terkontrol dan lingkungan dengan pengujian selama satu hari yang sama. Perbandingan antara grafik suhu ruangan terkontrol dan tidak terkontrol memiliki pergerakan yang hampir sama, hanya saja pada siang hari grafik ruang terkontrol berhasil dikarenakan terdapat aktuator yang menjaga pada suhu yang telah ditetapkan. Sedangkan pada grafik ruang tidak terkontrol pada siang hari terjadi peningkatan dan penurunannya membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga kondisi yang telah ditetapkan tidak tercapai. Pada grafik suhu lingkungan sangatlah berbeda dengan ruang terkontrol dan tidak terkontrol dikarenakan pada setiap ruangan mempunyai dinding yang telah dilapisi styrofoam dan aluminium foil.



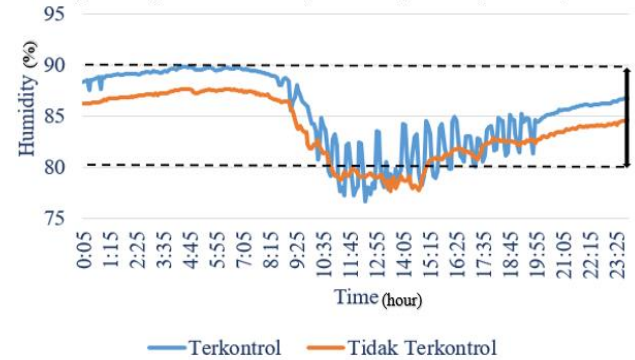
GAMBAR 4. 7

Grafik Perbandingan Suhu pada Ruang Terkontrol, tidak Terkontrol dan Lingkungan

2. Data Perbandingan Kelembaban pada Ruang Terkontrol, tidak Terkontrol dan di Lingkungan

Dari data kelembaban yang diperoleh dari ruangan terkontrol, ruangan tidak terkontrol dan lingkungan dengan pengujian selama satu hari yang sama. Terdapat perbedaan diantara kelembaban pada ruangan terkontrol,

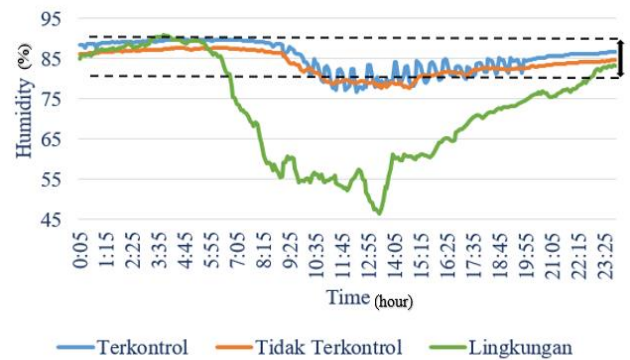
tidak terkontrol dan lingkungan dengan kelembaban pada ruangan terkontrol grafiknya berhasil yang menandakan sistem bekerja dengan baik, sedangkan pada ruangan tidak terkontrol pada siang hari tidak berada pada rentang kelembaban idealnya.



GAMBAR 4. 8

Grafik Perbandingan Kelembaban pada Ruang Terkontrol dan tidak Terkontrol

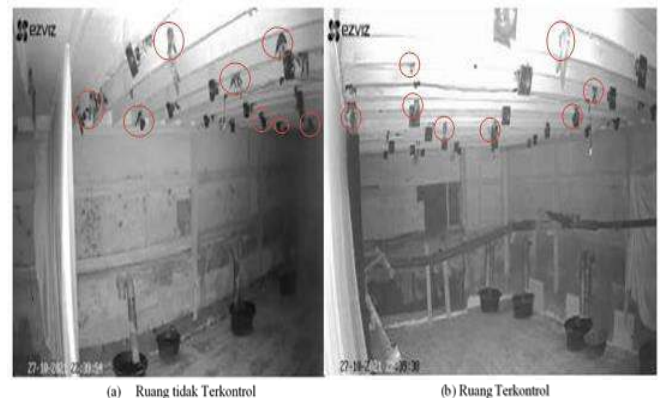
Pada grafik kelembaban lingkungan sangat berbeda dikarenakan pada ruangan terkontrol dan tidak terkontrol yang telah dilapisi styrofoam dan aluminium foil. Oleh karena itu, pengaruh lingkungan sangat kurang sehingga hanya mempengaruhi pada siang hari di dalam ruangan rumah burung walet.



GAMBAR 4. 9

Grafik Perbandingan Kelembaban pada Ruang Terkontrol, tidak Terkontrol dan Lingkungan

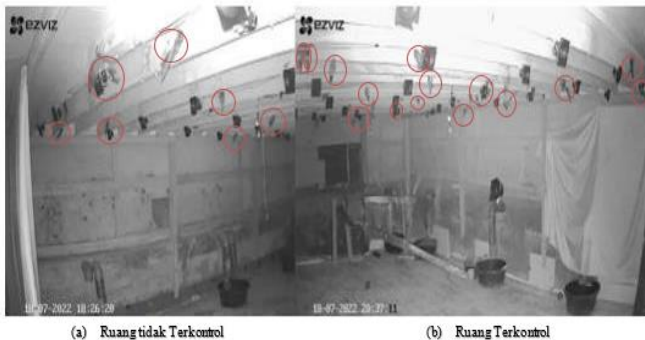
3. Data Perbandingan Populasi Burung Walet pada Ruang Terkontrol dan Tidak terkontrol



GAMBAR 4. 10

Perbandingan Sebelum Sistem Bekerja (a) Ruang tidak Terkontrol (b) Ruang Terkontrol

Pada gambar 4.11 sebelum sistem bekerja di rumah burung walet, dapat diamati perbandingan antara ruangan tidak terkontrol terdapat ± 8 populasi burung walet dan pada ruangan terkontrol ± 8 populasi yang hampir sama.



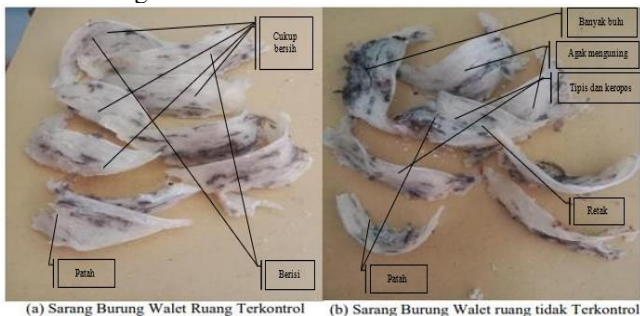
(a) Ruang tidak Terkontrol (b) Ruang Terkontrol

GAMBAR 4. 11

Perbandingan Sesudah Sistem Bekerja (a) Ruang tidak Terkontrol (b) Ruang Terkontrol

Pada gambar 4.12 sesudah sistem bekerja di rumah burung walet, dapat diamati terjadi peningkatan jumlah populasi pada ruangan terkontrol ± 15 ekor burung walet dan pada ruangan tidak terkontrol ada ± 7 ekor burung. Pada ruangan terkontrol mempengaruhi populasi burung walet untuk tinggal dan membuat sarang pada ruangan tersebut.

4. Data Perbandingan Sarang Burung Walet pada Ruang Terkontrol dan Tidak terkontrol



(a) Sarang Burung Walet Ruang Terkontrol (b) Sarang Burung Walet ruang tidak Terkontrol

GAMBAR 4. 12

Perbandingan Hasil Kualitas (a) Sarang Burung Walet Ruang Terkontrol dan (b) Sarang Burung Walet Ruang tidak Terkontrol

Pengambilan data sarang burung walet dari ruangan terkontrol dan tidak terkontrol di mulai dari burung waleng membuat sarangnya dari awal serta sistem yang telah berjalan. Setelah beberapa bulan dilakukan pengamatan selama tiga bulan maka akan dilakukan kegiatan memanen dan memisahkan hasil dari setiap ruangnya terkontrol dan tidak terkontrol.

Pada hasil sarang burung walet di ruangan terkontrol pada gambar dapat diamati sarangnya cukup besar, berisi, dan putih walaupun ada satu yang patah. Sistem dapat mempengaruhi kualitas sarang burung walet dikarenakan suhu dan kelembaban yang ideal dan didukung pula dengan pembersihan kotoran pada ruangan terkontrol yang dilakukan dua kali sebulan. Pengaruh suhu pun mempengaruhi kenyamanan burung walet dalam membuat sarangnya. Sedangkan pada hasil sarang burung walet di ruangan tidak terkontrol mempunyai kondisi cukup kotor,

banyak bulu yang menempel pada sarang burung walet, beberapa yang sarangnya menguning karena kelembaban yang berlebihan serta sarang yang rapuh dikarenakan kelembaban yang sangat kurang.

H. Tampilan Monitoring Sistem

Pada tampilan monitoring sistem terdapat beberapa informasi mengenai kondisi sistem pada ruangan terkontrol rumah burung walet. Pada tampilan monitoring terdapat informasi mengenai suhu rata-rata dan kelembaban pada setiap ruangan rumah burung walet dan lingkungan serta kondisi aktuator yang aktif. Informasi tersebut dapat dilihat melalui web maupun link yang disebarakan.



Gambar 4. 13
Tampilan Monitoring Sistem

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis pada sistem kontrol suhu dan kelembaban pada rumah walet, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada sistem kontrol suhu dan kelembaban dapat mengontrol suhu dan kelembaban pada ruangan yang terkontrol dibandingkan dengan ruang tidak terkontrol dan mengurangi pengaruh dari lingkungan. Nilai yang diatur pada sistem adalah suhu pada rentang 27-29°C dan kelembaban 80-90%. Pada hasil pengujian di ruang terkontrol terjadi osilasi pada grafik untuk mempertahankan nilai rentang suhu dan kelembaban yang telah diatur.
2. Pengaruh yang diperoleh dari ruangan terkontrol dapat meningkatkan kualitas sarang burung walet yang kondisinya berisi, tidak mudah retak dan putih serta populasi burung walet meningkat dibandingkan dengan pada ruangan tidak terkontrol.
3. Penggunaan pada sistem monitoring jarak jauh sudah dapat memantau dan menyimpan data suhu dan kelembaban serta kondisi aktuator pada rumah burung walet melalui website atau link. Kondisi siang hari dan ketika hujan cukup mempengaruhi suhu dan kelembaban ideal pada rumah burung walet.

REFERENSI

- [1] A. A. K. Alhaddad, Sukses meneteskan telur walet, Jakarta: Agro Media, 2003.
- [2] R. L. Putri, "Indonesia Eksportir Sarang Burung Walet Nomor Satu di Dunia," 09 September 2019. [Online]. Available: <https://economy.okezone.com/read/2019/09/09/320/2102345/indonesia-eksportir->

sarang-burung-walet-nomor-satu-di-dunia.
[Accessed 02 December 2020].

- [3] A. Budiman, *Budidaya dan Bisnis Sarang Walet Panduan Menghasilkan Sarang Berkualitas dan Strategi Memasarkannya*, Depok: Penebar Swadaya, 2005.
- [4] I. Ariyani, *Rancang bangun suhu, kelembaban dan cahaya pada rumah walet berbasis mikrokontroler*, Makassar, 2018.
- [5] B. Septiani, *Sistem kendali suhu dan kelembaban secara otomatis pada rumah walet*, 2017.
- [6] E. S. Subandi, A. F. Rahman and A. A. B, "SISTEM PENGATUR SUHU DAN KELEMBABAN SARANG BURUNG WALET MENGGUNAKAN ARDUINO NANO," *JTE UNIBA*, vol. 3, no. 2, pp. 13-18, April 2019.
- [7] M. Ridwan, Interviewee, *Mengetahui cara meningkatkan kualitas sarang burung walet*. [Interview]. 10 Oktober 2020.
- [8] F. Puspasari, T. P. Satya, U. Y. Oktawati, I. Fahrurrozi and H. Prisyanti, "Analisis Akurasi Sistem sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohygrometer Standar," *J.FIs dan Apl*, vol. 16, no. 1, pp. 40-45, 2020.
- [9] D. Kho, "Pengertian mikrokontroler (microcontroller) dan strukturnya," *Teknik elektronika*, 16 November 2020. [Online]. Available: <https://teknikelektronika.com/pengertian-mikrokontroler-microcontroller-struktur-mikrokontroler/>.
- [10] A. Zamahuri, "Sistem Pengendalian Otomatis Pada Budidaya Sarang Burung Walet Menggunakan Internet of Things," *Jartel*, pp. 8-12, 25 12 2019.
- [11] Najamudin, *Mesin pendingin (refrigerator) merupakan suatu rangkaian mesin yang mampu bekerja untuk menghasilkan suhu atau temperatur dingin (temperatur rendah)*, Bandar Lampung, 2014.