

Prototype Sistem Pengendali Suhu Dan Intensitas Cahaya Rumah Burung Walet Berbasis Arduino

Fadilah^{1*}, Setiadi², Fitriyadi³

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Banjarbaru, Banjarbaru, Indonesia

*Email Corresponding Author: fadilahbjb@gmail.com

Abstract

Swiftlet cultivators in Rantau Kujang village found that the temperature in non-permanent swiftlet houses can reach 30-35°C with humidity of 70-75%, especially on the upper floors. The light entering the swallow house is also excessive, which is around 20-50 lux through the ventilation holes, even though the ideal conditions for a swallow house are a light intensity of 0.02 lux and temperatures ranging from 27-29°C, with humidity of 80-95%. This research makes an Arduino-based sistem prototype that can control temperature, humidity and light intensity to achieve ideal conditions in swiftlet houses. Based on the test results, the sistem prototype managed to control the ideal temperature in the swiftlet house to a range of 27-29°C with 80-95% humidity and light intensity at 0 lux.

Keywords: Swallow's Nest; Temperature; Humidity; Light intensity; arduino

Abstrak

Para pembudidaya burung walet di desa Rantau Kujang mendapati bahwa suhu pada rumah burung walet bukan permanen bisa mencapai 30-35°C dengan kelembaban 70-75%, terutama pada lantai atas. Cahaya yang masuk ke rumah burung walet juga berlebihan, yaitu sekitar 20-50 lux melalui lubang ventilasi, padahal kondisi ideal untuk rumah burung walet adalah intensitas cahaya 0.02 lux dan suhu berkisar 27-29°C, dengan kelembaban 80-95%. Penelitian ini membuat *prototype* sistem berbasis Arduino yang dapat mengendalikan suhu, kelembaban dan intensitas cahaya mencapai kondisi ideal pada rumah burung walet. Berdasarkan hasil dari pengujian, *prototype* sistem berhasil mengendalikan suhu ideal pada rumah burung walet menjadi kisaran 27-29°C dengan kelembaban 80-95% dan intensitas cahaya pada 0 lux.

Kata Kunci: Sarang Burung Walet; Suhu; Kelembaban; Intensitas Cahaya; Arduino

1. Pendahuluan

Burung Walet memiliki beberapa ciri khas yang tidak dimiliki oleh burung lain. Ciri khas tersebut diantaranya melakukan hampir segala aktivitasnya di udara seperti makan dan bereproduksi, sehingga Burung Walet sering disebut dengan burung layang-layang. Selain itu, ciri yang paling khas dari jenis burung ini yaitu kemampuannya dalam menghasilkan sarang yang bernilai jual tinggi. Indonesia merupakan penyedia sarang Burung Walet dunia. Ekspor sarang Burung Walet dilakukan ke berbagai negara di Asia dan Eropa [1].

Untuk menghasilkan sarang burung walet berkualitas menurut Dr. Hary K. Nugroho. MAB selaku Senior Birdnest Consultant suhu yang baik harus diperhatikan oleh para budidaya sarang burung walet yaitu suhu di dalam rumah walet yang ideal berkisar 27^o-29^oC dan kelembaban ideal 80-95% dan intensitas cahaya 0,02 lux. Suhu yang terlalu tinggi akan mempengaruhi sarang walet. Sarang akan cepat kering, mudah terlepas dari sirip, mudah remuk, dan bentuknya kurang sempurna. Pada tingkat kelembabanyang rendah, walet biasanya enggan untuk kawin dan apabila kelembaban terlalu tinggi tidak baik karena dapat mengandung jamur pada sirip dan sarang walet yang dihasilkan juga menjadi lembek dan warnanya berubah menjadi kekuningan. Ditambah pula dalam kondisi lembap, hama mudah sekali berkembang, seperti: kutu busuk maupun kecoa [2].

Sedangkan untuk intensitas cahaya sebagai tempat meletakkan sarangnya karena berkaitan dengan fungsi sarang sebagai tempat burung walet beristirahat, sehingga burung walet membutuhkan lokasi yang sesuai dengan zona nyamannya. Oleh karena itu ruangan

rumah burung walet yang berintensitas tinggi akan menurunkan produksi sarang atau bahkan tidak akan dihuni oleh Burung Walet [1].

Berdasarkan hasil wawancara dengan para pembudidaya burung walet di desa rantau kujang kecamatan jenamas. Ditemukan bahwa rumah walet di desa rantau kujang dibangun dengan bahan utama kayu dan atap yang digunakan adalah seng. Suhu pada siang hari biasanya bisa mencapai antara 30-35°C dengan kelembaban antara 70-75% hal ini dirasakan terutama pada lantai atas, hal ini dikarenakan atap yang digunakan adalah seng dimana atap seng menghantarkan panas kedalam bangunan rumah walet. Intensitas cahaya yang masuk ke rumah juga berlebih yaitu kisaran 20-25 lux. Cahaya masuk melalui ventilasi yang ada pada rumah walet.

Arduino merupakan board mikrokontroler yang bersifat *open source*. Penelitian-penelitian terdahulu yang menggunakan Arduino untuk mengendalikan/ mengatur suhu dan kelembaban, seperti Yusuf dan Asep saepuloh berhasil membuat sistem yang bisa mengatur suhu dan kelembaban ruang server menggunakan Arduino uno [3]. Khairat dkk. mengendalikan suhu dan kelembaban pada budidaya jamur tiram menggunakan Arduino [4]. Rachmat dkk berhasil membuat pengendalian suhu ruangan berbasis Arduino [5].

Penelitian kami membuat *Prototype* Sistem Pengendali Suhu Dan Intensitas Cahaya Rumah Burung Walet Berbasis Arduino, yang dapat membantu para pembudidaya burung Walet khususnya di Desa Rantau Kujang meningkatkan produksi dan kualitas sarang burung walet.

2. Tinjauan Pustaka

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh suti kurnia dewi dkk tentang perancangan prototype sistem kontrol suhu dan kelembaban pada Gedung walet dengan mikro kontroler berbasis *mobile*, menggunakan *mikrokontroler Wemos D1 Mini*, sensor suhu dan kelembaban DHT11, sensor kualitas udara MQ135, water pump sebagai supplier air dan *exhaust fan* sebagai sirkulator udara. Berdasarkan hasil perngujian dapat disimpulkan bahwa rancangan prototipe sistem kontrol suhu dan kelembaban pada gedung walet dapat berfungsi dengan baik [6]. Pada penelitian kami, sistem untuk penurunan suhu menggunakan AC (*Air Conditioner*) mini *portabel* dan *water pump* yang mana cara alat kerja tersebut bekerja bukan hanya untuk mendinginkan dalam ruangan gedung saja melainkan dengan upaya penurunan suhu melalui atas atap rumah burung walet dengan cara penyemprotan di luar ruangan sehingga meminimalisir waktu penurunan suhu, dengan penambahan alat pengukuran intensitas cahaya dengan alat ukur menggunakan sensor LUX agar pencahayaan ruangan rumah burung walet tetap berada dalam kondisi ideal.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Rachmad Andri Atmoko tentang "Sistem Monitoring dan Pengendalian Suhu dan Kelembaban Ruang pada Rumah Walet Berbasis Android, Web, dan SMS" dalam penelitian ini mekanisme pengukuran suhu menggunakan sensor DHT-11 dengan implmentasi suhu berkisar 26⁰-29⁰C dan kelembaban 55-65 % dan upaya penurunan suhu menggunakan water pump dan penghangat menggunakan *hairdryer* [7]. Pada penelitian kami, menggunakan sensor DHT-11 dengan implementasi suhu berkisar 27⁰-29⁰C dengan kelembapan ideal 80-95% dengan upaya penurunan suhu Water pump dan AC mini, menaikkan kelembaban menggunakan AC mini dan menjaga intensitas cahaya menggunakan tirai.

Penelitian Daniel Bawer Simanjuntak, Bambang Widodo, Susilo, Stepanus, Judo Ignatius Nempung tentang "Sistem Pengendalian Suhu dan Kelembaban Pada Bilik Disinfektan Berbasis *Blynk* Dengan Menggunakan *Nodemcu Esp8266*" dijelaskan mengenai pengontrolan terhadap suhu dan kelembaban udara, dimana data suhu dan kelembaban udara akan dikirimkan ke komputer/server secara wireless dan dapat dilihat melalui *hand phone* melalui aplikasi *Blynk*. Mekanisme pengukuran suhu pada penelitian ini yaitu lebih dari 28⁰C *excuse fan* dan kipas angin akan aktif dan tidak aktif jika suhu kurang dari 28⁰C [8] Perbedaan terletak pada penggunaan sensor pada penelitian terdahulu yaitu menggunakan sensor DHT22 dan implementasi pengendalian suhu pada bilik sedangkan dalam penelitian ini mengimplementasi pengendalian suhu dan intensitas cahaya pada rumah burung walet dan menggunakan sensor DHT-11 dengan mekanisme pengukuran suhu jika lebih dari 29⁰C maka AC mini *portabel* dan *water pump* akan menyala dan spankiler menyemprotkan untuk pengkabutan dan apabila suhu kurang dari 27⁰C maka AC mini *portabel* dan *water pump* tidak aktif.

3. Metodologi

3.1 Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini jenis penelitian yang digunakan yaitu *Research and Development* (R & D) mengembangkan perangkat yang sudah ada. Penelitian R & D menurut Sugiyono merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk itu [9]. Upaya dalam penurunan suhu di dalam rumah burung walet biasanya para pembudidaya burung walet menggunakan alat pengembun walet manual dengan penyemprotan didalam ruangan dan menggunakan mesin air untuk penyemprotan diatas gedung walet. Sehingga pada penelitian ini akan mengembangkan agar penurunan suhu dan kelembaban dibuat dengan menggunakan perangkat AC mini portabel didalam ruangan untuk menstabilkan kelembaban dan diatas atap menggunakan sprayer untuk menstabilkan suhu.

Dan dalam upaya penurunan intensitas cahaya para budidaya burung walet mereka membuat sebuah dinding permanen pemasangan dinding tersebut diluar ruangan cara ini cukup efektif untuk menurunkan intensitas cahaya namun karena dibuat secara permanen dinding tersebut menghambat sirkulasi udara yang mengakibatkan bau dan kenaikan intensitas suhu. sehingga pada penelitian ini akan mengembangkan agar dinding tersebut dibuat tidak permanen namun dikerjakan secara otomatis dan masih belum adanya perangkat pengukuran intensitas cahaya.

Penelitian ini menggabungkan lima perangkat benda antara dinding dengan menggunakan sensor cahaya untuk melakukan pengukuran intensitas cahaya rumah burung walet secara otomatis dan AC mini portabel didalam ruangan dan *water pump* diatas atap untuk menurunkan suhu dengan menggunakan sensor suhu untuk melakukan pengukuran suhu rumah burung walet secara otomatis.

3.2 Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan dalam pembuatan alat ini yang di perlukan yaitu pada bagian hardware dan software. Hardware yang dibutuhkan antara lain Arduino 328, DHT-11, Lux, Modul Relay, Water Pump dan AC Mini Portabel. Sedangkan untuk *software* yang dipakai yaitu *software* Arduino IDE yang nantinya pada *software* tersebut dimasukan *coding* dan digunakan juga untuk mensetting rangkaian alat yang akan dihubungkan langsung ke Arduino Uno, dan nantinya alat akan memproses data dari *software* untuk menjalankan komponen alat pengendali suhu dan intensitas cahaya pada sarang burung walet otomatis tersebut.

Tabel 1. Sketsa Hubungan Parameter *Output* dan *Input*

No	<i>Output</i>	<i>Input</i>
1	Pengendalian Suhu Rumah Burung Walet	Water Pump mengalirkan air melalui spankiler untuk menurunkan suhu diluar ruangan Ac Mini Portabel mengembunkan didalam ruangan
2	Pengendalian Kelembaban Rumah Burung Walet	Ac Mini Portabel mengembunkan didalam ruangan
3	Pengendalian Inensitas Cahaya Rumah Burung Walet	Servo berfungsi menghalangi cahaya masuk dengan menggerakan Tirai

3.3 Perancangan Sistem

Rancangan Sistem Elektonika alat yang dikembangkan, disajikan pada Gambar 1.

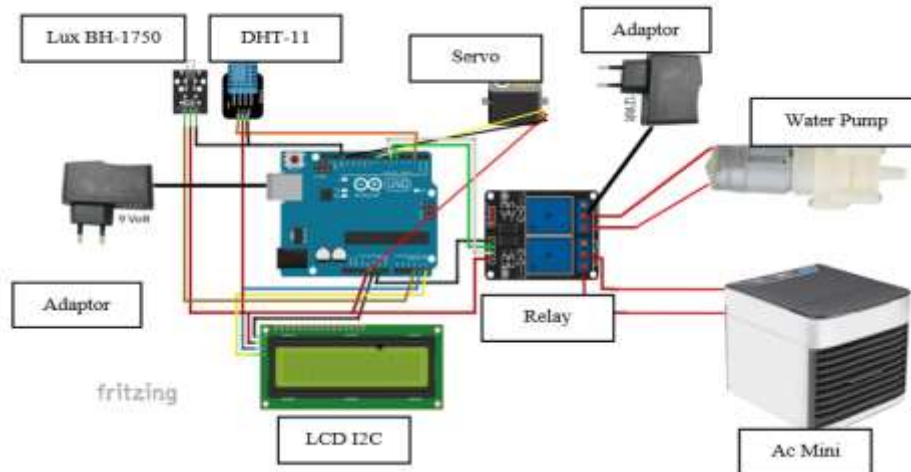
1) *Input*

Sensor DHT-11 diletakkan pada dinding dalam gedung walet yang bertujuan untuk mendeteksi atau membaca suhu dan kelembaban sekitar ruangan dan Sensor Lux diletakkan di dalam ruangan dan pada dinding luar menghadap keluar ruangan gedung walet yang bertujuan untuk mendeteksi atau membaca cahaya yang masuk dari luar dan cahaya yang ada di dalam ruangan.

2) *Output*

Dalam sistem ini menggunakan 4 komponen output yaitu AC Mini Portabel, water pump (spankiler), servo (tirai), dan LCD. Masing-masing komponen diletakan terpisah sesuai fungsi dan kegunaannya. Untuk AC Mini Portabel berada ditengah tengah ruangan gedung dengan

fungsi apabila suatu kondisi kelembaban naik dari kelembaban standar maka akan menyala untuk menurunkan kelembaban. Untuk *Spankiler* berada diatas atap ruangan gedung dengan fungsi untuk menurunkan suhu yang berasal dari atas atap maka *water pump* akan mengalirkan air ke spankiler. Untuk servo dan tirai di letakan didekat dinding fungsinya apabila intensitas cahaya dalam ruangan terang maka servo akan berputar dan tirai akan tertutup dan apabila cahaya dalam ruangan gelap. Sedangkan LCD untuk menampilkan keadaan suhu dan intensitas cahaya dalam rumah burung walet.



Gambar 1. Rangkaian Sistem Elektronika

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Tampilan Perangkat Alat

Berikut ini merupakan desain tampilan dari komponen perangkat alat yang telah terhubung dan telah selesai dibuat.



Gambar 2. Hasil Tampilan Perangkat Alat Tampak Depan

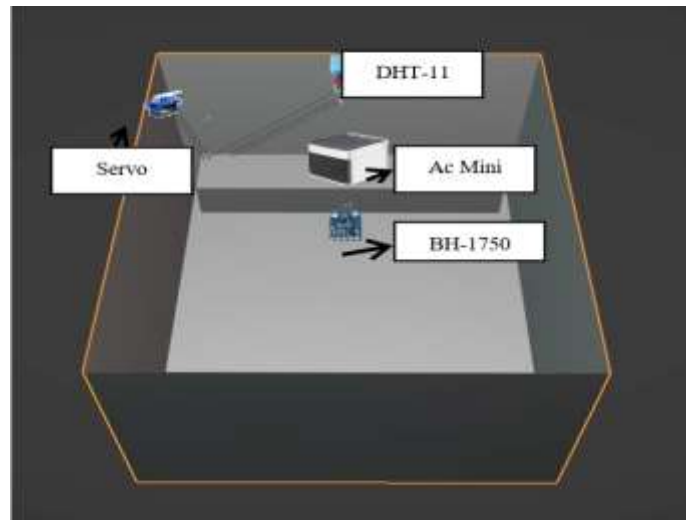
Gambar 2 merupakan hasil tampilan perangkat alat yang terdapat di arah depan, untuk komponen didepan yaitu pembuatan lubang masuk walet



Gambar 3. Hasil Tampilan Perangkat Alat Tampak Belakang

Gambar 3 merupakan hasil tampilan perangkat alat yang terdapat di arah belakang pada kotak, untuk komponen yang terdapat pada dalam kotak antara lain Arduino Uno, modul relay dan kabel jumper adapun untuk penjelasnya sebagai berikut ini:

1. Arduino Uno berfungsi sebagai komponen utama dari alat dan pengontrol AC mini, *Water Pump* dan Servo pada *prototype* rumah burung walet.
2. Modul *relay* berfungsi sebagai penghubung arus menyalakan dan mematikan pada perangkat dengan AC mini portabel dan *water pump* sehingga perangkat dapat dapat mendinginkan ruangan secara otomatis.
3. Kabel *jumper* berguna sebagai penghubung antara komponen lain untuk saling terkoneksi.



Gambar 4. Hasil Tampilan Perangkat Alat Tampak Dalam Ruangan

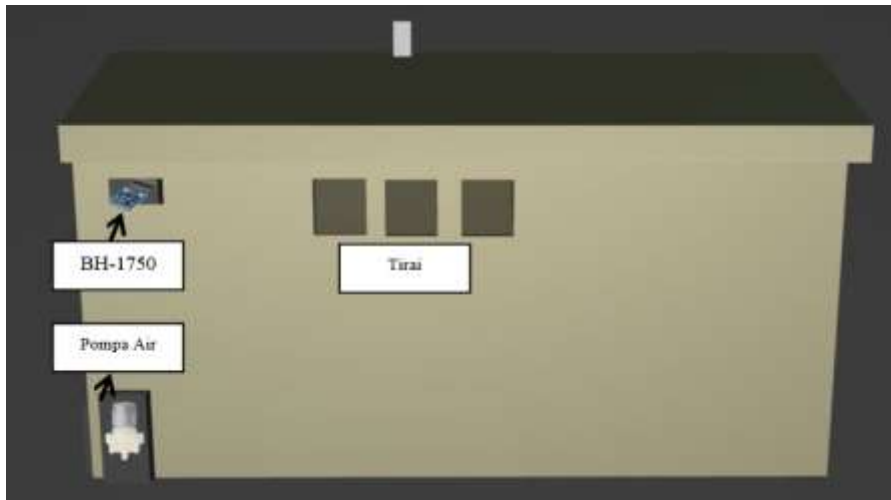
Gambar 4 diatas merupakan hasil tampilan perangkat alat yang terdapat di dalam ruangan, untuk komponen yang terdapat dalam ruangan antara lain AC Mini *Portabel*, Servo, Sensor DHT-11 dan Sensor BH-1750 adapun untuk penjelasnya sebagai berikut ini:

1. AC Mini Portabel dikontrol oleh relay 1 di pin 2 Arduino untuk melembabkan ruangan
2. Servo digunakan untuk menutup dan membuka tirai di pin 10 Arduino
3. Sensor DHT-11 di pin 7 Arduino untuk mendeteksi keadaan suhu dan kelembaban
4. Sensor BH-1750 yang didalam ruangan di pin SCL dan sda Arduino mendeteksi keadaan cahaya dalam ruangan



Gambar 5. Hasil Tampilan Perangkat Alat Tampak Kiri

Gambar 5 diatas merupakan hasil tampilan perangkat alat yang terdapat dari arah kiri, untuk komponen yang terdapat dari tampak kiri yaitu LCD. Adapun penggunaan LCD di pin SCL dan SDA Arduino yaitu menampilkan keterangan suhu, kelembaban, cahaya didalam ruangan dan diluar ruangan.

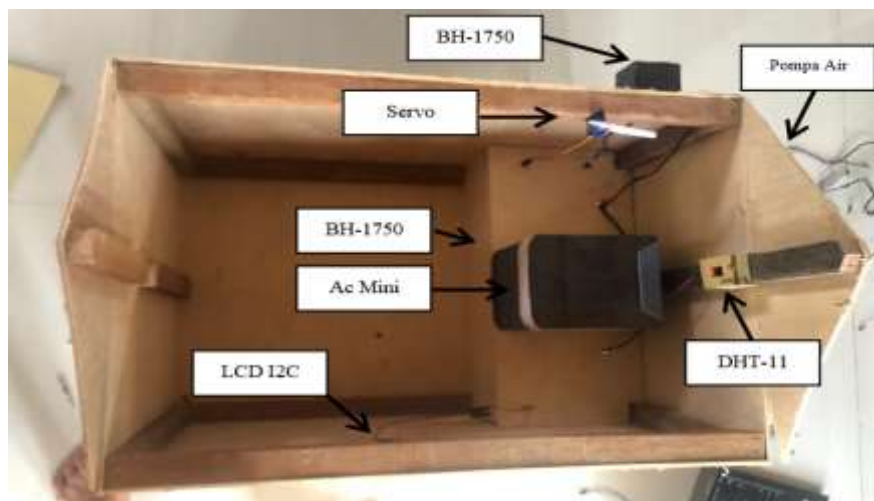


Gambar 6. Hasil Tampilan Perangkat Alat Tampak Kanan

Gambar 6 diatas merupakan hasil tampilan perangkat alat yang terdapat dari arah kanan, untuk komponen yang terdapat dari tampak kanan yaitu *Water Pump*, Sensor BH-1750 dan Tirai adapun untuk penjelasnya sebagai berikut ini:

1. *Water pump* dikontrol oleh relay 2 di pin 3 Arduino mengalirkan air ke spankiler untuk menurunkan suhu
2. Sensor BH-1750 mendeteksi keadaan cahaya dari luar ruangan di pin SCL dan SDA Arduino
3. Tirai untuk menjaga agar cahaya tidak masuk kedalam ruangan

Berikut ini merupakan tampilan dari keseluruhan rangkaian perangkat *prototype* sistem pengendali suhu dan intensitas cahaya rumah burung walet berbasis arduino yang telah dibuat.



Gambar 7. Hasil Tampilan Keseluruhan Perangkat Alat

Gambar 7 merupakan hasil tampilan keseluruhan perangkat alat yang telah dibuat terdiri dari LCD menempel didalam ruangan, sensor lux bh-1750 ada diluar dan di dalam ruangan, kotak perangkat alat berwarna coklat untuk sensor dht 11, 1 water pump dan 1 AC mini portabel. Cara kerja *prototype* jika intensitas cahaya dalam keadaan terang didalam ruangan dan diluar ruangan maka servo secara otomatis akan menutup tirai rumah walet 180°, jika intensitas cahaya dalam keadaan agak terang didalam ruangan dan diluar ruangan maka servo secara otomatis untuk membuka tirai rumah walet 90° dan sebaliknya jika salah satu intensitas cahaya gelap servo berputar secara otomatis untuk menutup tirai 0°. Sedangkan jika kondisi suhu lebih

dari 29°C dan kelembaban berada dibawah 80%, maka ac mini portabel akan melakukan pengembunan dan water pump mengalirkan air dengan penyemprotan di luar ruangan (atap) rumah walet. Jika sensor suhu telah mendeteksi suhu normal (≤ 29) dan kelembaban berada diatas sama dengan 80%, maka AC mini portabel dan *water pump* berhenti mengalirkan air. Dan dengan kemungkinan lain saat suhu lebih dari atau sama dengan 29°C dan kelembaban berada diatas atau sama dengan 80%, maka AC mini portabel tidak akan melakukan pengembunan serta water pump mengalirkan air dengan penyemprotan di luar ruangan (atap) rumah walet. Jika saat suhu $\leq 29^\circ\text{C}$ dan kelembaban berada dibawah 80%, maka AC mini portabel akan melakukan pengembunan serta *water pump* tidak mengalirkan air di luar ruangan (atap) rumah walet.

4.2 Pengujian Dan Pembahasan

4.2.1 Pengujian *Prototype*

1. Pengujian Perangkat Alat Pengendali Suhu

Pengujian dilakukan pada suhu dan kelembaban lingkungan sekitar *prototype* sistem pengendali suhu dan intensitas cahaya rumah burung walet

Tabel 2. Hasil Pengujian Perangkat Alat Pengendali Suhu

No	Suhu	Kelembaban	Water Pump (Spankiler)	AC Mini Portabel	Waktu yang diperlukan agar suhu kembali normal (27-29 ⁰)	Waktu yang diperlukan agar kelembaban kembali normal (80-95%)
1	25 ⁰	70%	Off	On	-	27 Menit
2	24 ⁰	75%	Off	On	-	25 Menit
3	23 ⁰	74%	Off	On	-	26 Menit
4	24 ⁰	60%	Off	On	-	30 Menit
5	24 ⁰	65%	Off	On	-	29 Menit
6	27 ⁰	95%	Off	Off	-	-
7	26 ⁰	94%	Off	Off	-	-
8	26 ⁰	90%	Off	Off	-	-
9	24 ⁰	88%	Off	Off	-	-
10	27 ⁰	95%	Off	Off	-	-
11	31 ⁰	60%	On	On	16 Menit	29 Menit
12	32 ⁰	64%	On	On	17 Menit	20 Menit
13	30 ⁰	74%	On	On	15 Menit	21 Menit
14	34 ⁰	77%	On	On	18 Menit	22 Menit
15	35 ⁰	75%	On	On	20 Menit	27 Menit
16	32 ⁰	88%	On	Off	17 Menit	-
17	32 ⁰	85%	On	Off	17 Menit	-
18	34 ⁰	82%	On	Off	19 Menit	-
19	35 ⁰	81%	On	Off	20 Menit	-
20	37 ⁰	90%	On	Off	20 Menit	-

Tabel 2 diatas merupakan hasil dari pengujian *prototype* perangkat pengendali suhu dan kelembaban rumah burung walet, untuk hasil pengujiannya adalah:

1. Hasil pengujian no 1-5 diatas pada suhu diangka 23-25⁰ maka water pump tidak menyala karena suhu berada dikondisi ideal dan kelembaban diangka 60-75% maka AC mini

portabel menyala karena kelembaban turun dari kondisi ideal rata rata waktu menaikkan kelembaban berkisar 27,4 menit.

2. Hasil pengujian no 6-10 diatas pada suhu diangka 24-27⁰ maka *water pump* tidak menyala karena suhu berada dikondisi ideal dan kelembaban diangka 88-95% maka AC mini portabel tidak menyala karena kelembaban berada dikondisi ideal.
3. Hasil pengujian no 11-15 diatas pada suhu diangka 30-35⁰ maka *water pump* menyala karena suhu tidak dalam kondisi ideal dengan rata rata penurunan suhu 17,2 menit dan kelembaban diangka 60-77% maka AC mini portabel juga menyala karena kelembaban turun dari kondisi ideal rata rata waktu menaikkan kelembaban berkisar 23,8 menit.
4. Hasil pengujian no 16-20 pada suhu diangka 32-37⁰ maka *water pump* menyala karena suhu tidak dalam kondisi ideal dengan rata rata penurunan suhu 18,6 menit dan kelembaban diangka 81-90% maka AC mini portabel tidak menyala karena kelembaban berada dikondisi ideal.

2. Pengujian Perangkat Alat Pengendali Intensitas Cahaya

Pengujian dilakukan pada cahaya lingkungan sekitar dan pengujian dilakukan diwaktu siang hari sekitar jam 10-11 WITA dan dilakukan malam hari sekitar jam 19-20 WITA

Tabel 3 Hasil Pengujian Perangkat Pengendali Intensitas Cahaya Siang Hari

No	Keadaan Cahaya Didalam Ruangan	Keadaan Cahaya Diluar Ruangan	Servo/Tirai	Keadaan Cahaya Didalam Ruangan Setelah Tirai Menutup
1	10 Lux	98 Lux	Menutup/100%	0 Lux
2	15 Lux	100 Lux	Menutup/100%	0 Lux
3	22 Lux	101 Lux	Menutup/100%	0 Lux
4	24 Lux	122 Lux	Menutup/100%	0 Lux
5	30 Lux	150 Lux	Menutup/100%	0 Lux

Tabel 3 merupakan hasil pengujian *prototype* perangkat pengendali intensitas cahaya rumah burung walet pada siang hari, untuk hasil pengujiannya adalah pada saat intensitas cahaya dalam ruangan 10-30 Lux dan diluar ruangan 98-150 Lux servo berputar secara otomatis 0⁰ menutup tirai 100% agar kondisi didalam sarang burung walet tetap ideal.

Tabel 4. Hasil Pengujian Perangkat Pengendali Intensitas Cahaya Malam Hari

No	Keadaan Cahaya Didalam Ruangan	Keadaan Cahaya Diluar Ruangan	Servo/Tirai	Keadaan Cahaya Didalam Ruangan Setelah Tirai Menutup
1	2 Lux	10 Lux	Menutup/75%	0 Lux
2	5 Lux	12 Lux	Menutup/100%	0 Lux
3	6 Lux	15 Lux	Menutup/100%	0 Lux
4	0 Lux	0 Lux	Membuka/0%	0 Lux
5	0 Lux	0 Lux	Membuka/0%	0 Lux

Tabel 4. di atas merupakan hasil dari pengujian *prototype* perangkat pengendali intensitas cahaya rumah burung walet pada malam hari, untuk hasil pengujiannya adalah pada saat intensitas cahaya dalam ruangan 0 Lux dan diluar ruangan 0 Lux servo berputar 180⁰ secara otomatis membuka tirai 100% agar membantu sirkulasi udara didalam sarang burung walet terganti, pada saat intensitas cahaya dalam ruangan 2 Lux dan diluar ruangan 10 Lux servo berputar 90⁰ secara otomatis menutup tirai 75% dan pada saat intensitas cahaya dalam ruangan 5-6 Lux dan diluar ruangan 12-15 Lux servo berputar 0⁰ secara otomatis menutup tirai 0% agar kondisi didalam sarang burung walet tetap ideal.

4.2.2. Pengujian Black Box

Pengujian *black box* dilakukan untuk menguji fungsionalitas *prototype* alat sistem pengendali suhu dan intensitas cahaya rumah burung walet.

Tabel 5. Hasil Pengujian *Black Box*

No	Fungsi	Validitas	
		Valid	Tidak Valid
1	LCD dapat menampilkan keterangan sesuai desain	√	
2	Sensor DHT-11 dapat berfungsi mengetahui informasi suhu dan kelembaban	√	
3	Sensor Lux BH1750 dapat berfungsi mengetahui informasi intensitas ruangan	√	
4	Jika suhu lebih dari 29°C dan kelembaban berada dibawah 80%, maka ac mini portabel dan water pump on	√	
5	Jika suhu kurang dari sama dengan 29°C dan kelembaban berada diatas 80%, maka ac mini portabel dan water pump off	√	
6	Jika suhu lebih dari 29°C dan kelembaban berada diatas 80%, maka ac mini portabel off dan water pump on	√	
7	Jika suhu kurang dari sama dengan 29°C dan kelembaban berada dibawah 80%, maka ac mini portabel on dan water pump off	√	
8	Jika Intensitas cahaya terang maka Servo bergerak 0° untuk menutup tirai 0%	√	
9	Jika intensitas cahaya gelap maka Servo bergerak 90° untuk membuka tirai 75%	√	
10	Jika intensitas cahaya gelap maka Servo bergerak 180° untuk membuka tirai 100%	√	

Berdasarkan hasil pengujian black box pada Tabel 5 diatas dapat diketahui bahwa *prototype* yang dibangun bekerja dengan baik sesuai dengan peruntukannya.

Penelitian ini mendukung hasil dari penelitian lainnya yang dilakukan oleh [3], [10-12] bahwa sistem berbasis Arduino dengan sensor DHT 11 bisa mengambil data suhu dan kelembaban. Juga mendukung penelitian yang dilakukan oleh [5] bahwa pengendalian suhu ruangan berbasis Arduino bisa bekerja secara otomatis untuk mengecek dan menurunkan suhu ruangan, serta mendukung pernyataan [13-15] terkait otomatisasi sistem berbasis Arduino.

5. Simpulan

Hasil pengujian fungsionalitas *prototype* sistem pengendali suhu dan intensitas cahaya rumah burung walet menyimpulkan semua fungsionalitas berjalan sesuai desain yang telah ditentukan. Produk *prototype* sistem pengendali suhu dan intensitas cahaya rumah burung walet juga dapat menyelesaikan permasalahan yang terjadi mengenai tingginya suhu, kelembaban yang berkurang dan intensitas cahaya yang tinggi menjadi kembali pada kondisi ideal untuk sarang burung walet.

Daftar Referensi

- [1] T. Ayuti, "Identifikasi Habitat dan Produksi Sarang Burung Walet (*Collocalia fuciphaga*) Di Kabupaten Lampung Timur", *Students e-Journal*, vol.5, no.4, pp.1-13, 2016.
- [2] D. H. Nugroho, "Penjaga Suhu, Kelembaban Dan Cahaya", Eka Walet Center, 11 September 2020, [Online]. Retrieved 01 19, 2022, From <https://www.ekawalet.com/read/59/Penjaga-Suhu-Kelembaban-Dan-Cahaya.html>
- [3] Y.N. Fathulrohman, A. Saepulloh, "Alat Monitoring suhu dan kelembaban menggunakan arduino uno", *Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika (JUMANTAKA)*, vol.2, no.1, pp.161-171, 2019.
- [4] U. Khairat, B. Basri, W.A. Fakhurrozi, "Monitoring Suhu Ruang Budidaya Jamur Tiram Menggunakan Android Berbasis Arduino", *Technomedia Journal*, vol.7, no.1, pp.1-10, 2022.

-
- [5] R. Aulia, R.A. Fauzan, I. Lubis, "Pengendalian Suhu Ruang Menggunakan Menggunakan FAN dan DHT11 Berbasis Arduino", *CESS (Journal of Computer Engineering, Sistem and Science)*, vol.6, no.1, pp.30-38, 2021.
- [6] S.K. Dewi, R.D. Nyoto, E.D. Marindani, "Perancangan prototipe sistem kontrol suhu dan kelembaban pada gedung walet dengan mikrokontroler berbasis mobile", *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, vol.4, no.1, pp.36-42, 2018.
- [7] R.A. Atmoko, "Sistem Monitoring dan Pengendalian Suhu dan Kelembaban Ruang pada Rumah Walet Berbasis Android, Web, dan SMS", *Semantik*, vol.3, no.1, pp.283-290, 2013.
- [8] D.B. Simanjuntak, B. Widodo, S. Susilo, J.I. Nempung, "Sistem Pengendalian Suhu Dan Kelembaban Pada Bilik Disinfektan Berbasis Blynk Dengan Menggunakan Nodemcu ESP8266", *Lektrokomp: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*. vol.4, no.1, pp.1-8, 2021.
- [9] Sugiyono. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D. Bandung: Alfabeta. 2009.
- [10] G.M. Debele, X. Qian, "Automatic room temperature control sistem using Arduino Uno R3 and DHT11 sensor", In 2020 17th International Computer Conference on Wavelet Active Media Technology and Information Processing (ICCWAMTIP), *IEEE*, pp. 428-432, 2020.
- [11] K.S. Budi, Y. Pramudya, "Pengembangan Sistem Akuisisi Data Kelembaban dan Suhu dengan Menggunakan Sensor DHT11 dan Arduino Berbasis IoT", In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, vol. 6, pp. SNF2017-CIP, 2017.
- [12] A. Najmurrokhman, K. Kusnandar, A. Amrulloh, "Prototipe Pengendali Suhu Dan Kelembaban Untuk Cold Storage Menggunakan Mikrokontroler Arduino Atmega328 Dan Sensor DHT11", *Jurnal Teknologi*, Vol.10 no.1, pp.73-82, 2018.
- [13] A. Razo, H. Aprilianto, "Alat Penyiram Tanaman Aquascape Otomatis Berbasis Arduino Uno Dan Monitoring Berbasis Mobile", *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, vol.15 no.2, pp.83-88 2019.
- [14] R. Muhammad, B.A. Rozany, "Prototype Saklar Otomatis Berbasis Android Dan Arduino", *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, vol.16 no.1, pp.1-12, 2020;
- [15] R. Syelly, I. Hati, I. Laksana, S. Rozi, "Model Konseptual Sistem Irigasi Padi Sawah Otomatis Menggunakan Arduino Berbasis Android", *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, vol.17, no.2, pp.51-62, 2021.