

Sistem Pengaturan Suhu Dan Kelembaban Kandang Ayam Menggunakan *Arduino* Dan *Website*

Bagus Dwi Maulana
Program Studi Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Kristen Petra
Jl. Siwalankerto 121-131
Surabaya 60236
Telp. (031)-2983455
bagusdwimaulana96@gmail.com

Djoni Haryadi Setiabudi
Program Studi Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Kristen Petra
Jl. Siwalankerto 121-131
Surabaya 60236
Telp. (031)-2983455
djonih@petra.ac.id

Resmana Lim
Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Kristen Petra
Jl. Siwalankerto 121-131
Surabaya 60236
Telp. (031)-2983455
resmana@petra.ac.id

ABSTRAK

Berternak ayam merupakan salah satu kegiatan yang masih banyak dilakukan oleh masyarakat yang ingin berbisnis di bidang peternakan ayam, khususnya di Indonesia karena rata-rata manusia mengkonsumsi daging ayam hampir setiap hari. Peternak ayam *broiler* di Indonesia pada umumnya menggunakan jenis kandang terbuka dan masih menggunakan cara manual dalam proses pemeliharaan ternaknya seperti dalam mengatur suhu kandang ayam. Untuk membantu dan mendukung peternak dalam bidang pemeliharaan dibuatlah pengatur suhu dan kelembaban pada kandang ayam *broiler*.

Kandang ayam dipasang sistem *Arduino WeMos D1 R2* dan sensor *DHT 22* yang akan menunjukkan angka suhu dan kelembaban pada saat ini dan data yang didapat dari sensor akan dikirim dengan konektivitas *WiFi* yang terdapat pada *mikrokontroler* menuju *database*. Komunikasi tersebut akan memicu pertukaran data secara *real-time* antara *website* dengan kandang ayam.

Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan, sensor *DHT 22* mampu membaca keadaan pada kandang ayam dengan bertahan didalam *setting point user*. Pengguna bisa melakukan *setting point* di *website* sesuai kebutuhan yang diperlukan. *Website* dan perangkat dapat tersambung dalam jaringan *WiFi* dan melakukan penyimpanan didalam *database*.

Kata Kunci: Ayam *Broiler*, Kandang Ayam, *Website*, *Arduino*, *DHT 22*, *Setting Point*

ABSTRACT

Chicken raising is one activity that is still widely carried out by people who want to do business in the field of chicken farming, especially in Indonesia because the average human consumes chicken meat almost every day. Broiler breeders in Indonesia generally use the type of open cages and still use manual methods in the process of raising livestock such as in regulating the temperature of chicken coops. To help and support farmers in the field of maintenance, temperature and humidity regulators are made in the broiler chicken coop automatically

Chicken coops installed system Arduino WeMos D1 R2 and sensors DHT 22 which will show the current temperature and humidity figures and data obtained from the sensor will be sent with WiFi connectivity contained in the microcontroller to the database. This communication will trigger data exchange in real-time between the website and the chicken coop.

Based on the results of tests that have been done, the DHT 22 sensor is able to read the situation in the chicken coop by staying in the user's point settings. Users can set point on the website as needed. Websites and devices can be integrated into a WiFi network and store in a database.

Keywords: Broiler Chicken, Automatic Chicken Cages, *Website*, *Arduino*, *DHT 22*, *Setting Point*..

1. PENDAHULUAN

Berternak ayam merupakan salah satu kegiatan yang masih banyak dilakukan oleh masyarakat yang ingin berbisnis di bidang peternakan ayam, khususnya di Indonesia karena rata-rata manusia mengkonsumsi daging ayam hampir setiap hari. Peternak ayam *broiler* di Indonesia pada umumnya menggunakan jenis kandang terbuka dan masih menggunakan cara manual dalam proses pemeliharaan ternaknya seperti dalam mengatur suhu kandang ayam. Oleh karena itu, pada skripsi ini akan menjadikan hal diatas sebagai topik penelitian dengan judul "Sistem Pengaturan Suhu Dan Kelembaban Kandang Ayam Menggunakan *Arduino* Dan *Website*"

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Arduino*

WeMos merupakan salah satu *Arduino compatible development board* yang dirancang khusus untuk keperluan IoT (*Internet of Thing*). *WeMos* menggunakan chip SoC *WiFi* yang cukup terkenal saat ini yaitu ESP8266. Cukup banyak modul *WiFi* yang menggunakan SoC ESP8266 [6]. Perangkat ini dapat dilihat pada Gambar 1.

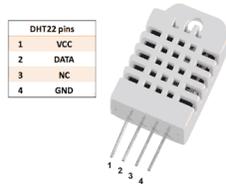


Gambar 1. *WeMos D1 R2 ESP-8266*

Sumber : [https://tasmota.github.io/docs/devices/WeMos-D1-R1-%26-R2/\[12\]](https://tasmota.github.io/docs/devices/WeMos-D1-R1-%26-R2/[12])

2.2 Sensor Suhu (DHT 22)

Sensor *DHT 22* adalah sensor gabungan dari sensor suhu (*temperature*) dan kelembaban (*humidity*) yang outputnya berupa sinyal digital yang sudah di kalibrasi. [5]. Perangkat ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Sensor Suhu (DHT 22)

Sumber : [https://www.instructables.com/id/How-to-use-DHT-22-sensor-Arduino-Tutorial/\[3\]](https://www.instructables.com/id/How-to-use-DHT-22-sensor-Arduino-Tutorial/[3])

2.3 Module Relay

Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* (elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/ *switch*) [10]. Perangkat ini dapat dilihat pada Gambar 3.

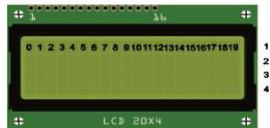


Gambar 3. Module Relay

Sumber : [http://nandasyaputra77.blogspot.com/2017/04/modul-relay.html \[10\]](http://nandasyaputra77.blogspot.com/2017/04/modul-relay.html [10])

2.4 LCD

Liquid crystal display (LCD) adalah komponen yang biasa digunakan untuk menampilkan suatu simbol, angka maupun huruf. *liquid crystal display* (LCD) terdiri dari beberapa pin yang berfungsi untuk pengontrolan pemakaiannya [9]. Perangkat ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. LCD

Sumber : [http://indomaker.com/index.php/2019/12/16/menggunakan-lcd-20x4-2004-i2c-pada-arduino/\[11\]](http://indomaker.com/index.php/2019/12/16/menggunakan-lcd-20x4-2004-i2c-pada-arduino/[11])

2.5 RTC

RTC (*Real-Time Clock*) adalah jam bertenaga baterai yang termasuk dalam *microchip* di *motherboard* komputer. *Microchip* ini biasanya terpisah dari mikroprosesor dan *chip* lainnya dan sering disebut sebagai “CMOS” (semi konduktor oksida logam komplementer). [8]. Perangkat ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. RTC

Sumber : [https://rifqimulyawan.com/blog/pengertian-rtc\[8\]](https://rifqimulyawan.com/blog/pengertian-rtc[8])

2.6 Library

Library yang digunakan untuk perangkat kandang ayam ini adalah ESP8266Wifi[13], DHTlib[1], RTCLib[2], Relaymodule[14], Wire[2]. Yang pertama *library* ESP8266 yang digunakan *Arduino* untuk mengkonekkan *WiFi*, *library* DHTlib untuk sensor DHT 22, *library* RTCLib untuk mengetahui waktu *realtime*, *library* Relaymodule untuk menggerakan sebuah relay dan *library* Wire untuk berkomunikasi dengan *Arduino* melalui port SDA dan SCL.

2.7 Tinjauan Studi

Dalam penelitian tersebut, menguji mengendalikan suhu pemanas kandang anak ayam *broiler* dengan menggunakan *Arduino mega 2560* yang dikendalikan secara otomatis dari sensor LM35 yang mengirim nilai suhu lingkungan ke *Arduino mega 2560* untuk mengendalikan AC *light dimmer* yang dapat menaikkan dan menurunkan tegangan AC pada lampu sesuai dengan nilai set suhu yang sudah di tentukan [4].

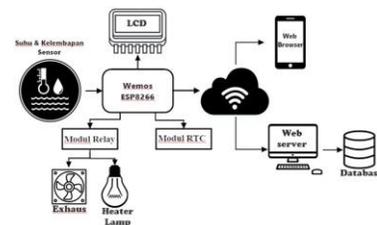
3. ANALISIS DAN DESAIN

3.1 Analisis Permasalahan

Telah melakukan penelitian untuk mengatasi permasalahan mengendalikan suhu pemanas kandang anak ayam *broiler* dengan otomatis. Namun kekurangan pada penelitian tersebut yakni menggunakan sensor LM35 yang tidak mendeteksi kelembaban dan Alat sistem belum menggunakan proteksi arus lebih ketika menggunakan lampu yang memiliki arus besar, sehingga komponen keseluruhan aman di dalamnya [4].

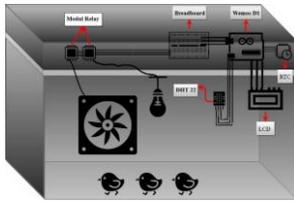
3.2 Desain Sistem

Terdapat 2 jenis desain yang akan dijelaskan dalam penelitian ini. Pertama, desain perangkat keras dan desain perangkat lunak.



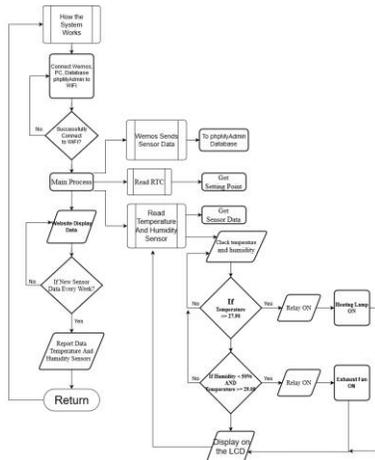
Gambar 6. Desain Arsitektur Sistem

Pada Gambar 6 adalah *User* akan melakukan *setting point* suhu dan kelembaban melalui *browser smartphone*. Lalu *WeMos* akan mengontrol sensor DHT22 sesuai dengan *setting point*, jika didalam kandang terjadi kelembaban yang tinggi maka *exhaust fan* akan menyala otomatis dan jika terjadi suhu dibawah *setting point* maka lampu pemanas akan menyala otomatis. *WeMos* juga mengontrol modul RTC sehingga dapat mengetahui waktu secara *real time*. Sebuah *exhaust fan* dan lampu pemanas tersebut digerakan dengan modul *relay* serta dikontrol melalu *web browser*.



Gambar 7. Desain Perangkat Kandang Ayam

Pada gambar 7 adalah ilustrasi desain perangkat kandang ayam, dimana pada dasar wadah terdapat sebuah ayam untuk simulasi menumbuhkan ayam. Pada sisi depan wadah terdapat sebuah LCD dan DHT 22 yang terhubung dengan *WeMos*. Pada sisi belakang wadah terdapat sebuah *exhaust fan* otomatis untuk mengeringkan kembali kandang ayam tersebut disaat kelembaban terlalu tinggi dengan dikontrol sebuah modul *relay*. Wadah diberikan tutup ganda pada permukaan atas. Lapisan tutup pertama digunakan untuk sebuah lampu yang menggantung kebawah. Pada permukaan antara lapisan tutup pertama dan tutup paling atas digunakan untuk tata letak *WeMos*, *breadboard*, *relay* dan *RTC* yang sama - sama saling terhubung sehingga alat tersebut bisa berjalan



Gambar 8. Flowchart Cara Kerja Sistem

Pada Gambar 8 adalah cara kerja perangkat yang ditampilkan dalam bentuk *flowchart*. Pertama perangkat diharuskan koneksi dengan WiFi. *main process* akan memproses *WeMos*, *RTC* dan membaca *DHT 22* lalu akan memproses *website data display*. Jika terjadi *read data* sensor *DHT22* maka akan *report* sensor data kedalam database. Proses *RTC* akan memproses sensor *DHT 22* yang akan membaca keadaan didalam kandang ayam, sensor tersebut mengecek, jika suhu kurang dari 27,90 maka *relay* langsung menyala dan menghidupkan lampu pemanas, dan jika kelembaban lebih kecil dari 50% maka *relay* langsung menyala dan menggerakkan *exhaust fan*.

3.3 Desain UI Website

Desain *user interface* dari *website* terdiri dari beberapa tampilan yang terdiri dari tampilan menu *login*, *register*, *setting point*, *history* dan *user list* pada *website*.



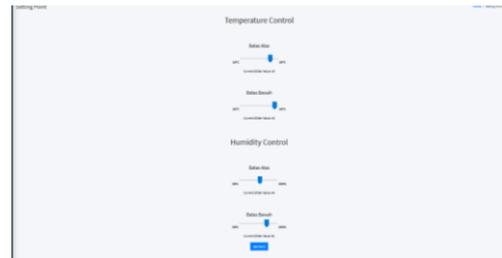
Gambar 9. Menu Login

Pada Gambar 9 berisi tampilan menu *login website*, *user* akan diminta untuk *login* ke akun *user* masing-masing jika sudah membuat akun sebelumnya. Jika belum, maka disediakan tombol *register* dimenu awal agar *user* dapat segera membuat akunnya.



Gambar 10. Menu Register

Pada Gambar 10 berisi tampilan ketika *user* baru akan diminta untuk mendaftar agar mendapatkan akun. *user* akan diminta untuk mengisi *email*, *password* dan foto profil yang akan digunakan dalam *website* ini.



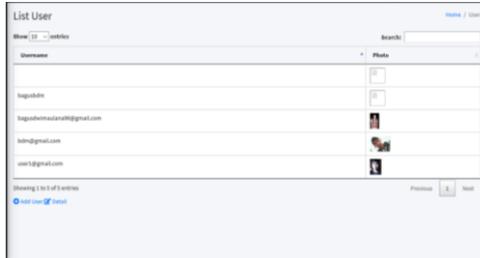
Gambar 11. Menu Setting Point

Pada Gambar 11 berisi tampilan *setting point website* yang berfungsi untuk *user* dengan melakukan *input* set suhu dan kelembaban yang ideal dengan menggunakan *custom slider range* dalam satuan °C dan % serta tersimpan kedalam *database*.

| Date | Time | Temperature | Humidity | Information |
|------------------|-------|-------------|----------|---------------------------|
| Wed, 08 Jul 2020 | 13:44 | 36.7 | 51.6 | Lamp Off, Exhaust Fan On |
| Wed, 08 Jul 2020 | 13:43 | 36.9 | 51.8 | Lamp Off, Exhaust Fan Off |
| Wed, 08 Jul 2020 | 13:42 | 35 | 52.5 | Lamp On, Exhaust Fan Off |
| Wed, 08 Jul 2020 | 13:41 | 35 | 52.5 | Lamp On, Exhaust Fan Off |
| Wed, 08 Jul 2020 | 13:40 | 36.9 | 52 | Lamp On, Exhaust Fan Off |
| Wed, 08 Jul 2020 | 13:39 | 36.9 | 51.9 | Lamp On, Exhaust Fan Off |
| Wed, 08 Jul 2020 | 13:38 | 36.8 | 52.7 | Lamp On, Exhaust Fan Off |
| Wed, 08 Jul 2020 | 13:37 | 36.7 | 53 | Lamp On, Exhaust Fan Off |
| Wed, 08 Jul 2020 | 13:36 | 36.5 | 53.8 | Lamp On, Exhaust Fan Off |
| Wed, 08 Jul 2020 | 13:35 | 36.5 | 54.2 | Lamp On, Exhaust Fan On |

Gambar 12. Menu History

Pada Gambar 12 berisi tampilan *menu history* yang menampilkan suhu dan kelembaban dari kandang ayam *broiler* berdasarkan tanggal dan waktu serta akan menampilkan setiap 1 menit untuk *update* suhu dan kelembaban serta *user* dapat melihat keadaan “*On*” maupun “*Off*” lampu dan *exhaust fan* pada didalam kandang ayam.



Gambar 13. Menu User

Pada Gambar 13 berisi tampilan *menu user* yang akan melakukan proses *add*, *update*, *delete* pada *user* dan otomatis data *user* akan ter-*update* kedalam *database*.

4. PENGUJIAN SISTEM

4.1 Pengujian Website Handphone

Pengujian *website* dari *handphone* yang akan melakukan proses *setting point*, *history*, *history* grafik dan *user list*.

4.1.1 Pengujian Menu Setting Poi

Pada halaman ini, dilakukan pengujian *user* akan diminta untuk memasukkan nilai set suhu (satuan °C) dan kelembaban (satuan %) yang ideal dengan *range* batas suhu dan kelembaban. Fitur ini digunakan untuk mensetting suhu dan kelembaban pada kandang ayam.



Gambar 14. Pengujian Setting Point

Pada Gambar 14 dilakukan uji coba *user* yang akan mengisi kondisi awal suhu dan kelembaban dengan *range* tertentu didalam *website handphone*. Setelah itu jika sudah di *setting* sesuai keinginan *user* maka tekan tombol “*set point*” dan otomatis sensor DHT 22 pada perangkat menyesuaikan batas *setting point* yang telah ditentukan.

4.1.2 Pengujian Menu History

Pada halaman ini, dilakukan pengujian yang akan melihat laporan perkembangan suhu dan kelembaban tiap hari dan bisa mengetahui keadaan lampu maupun *exhaust fan* yang bekerja di dalam kandang ayam serta bisa untuk mencari laporan di beberapa hari yang sudah terlewatkan

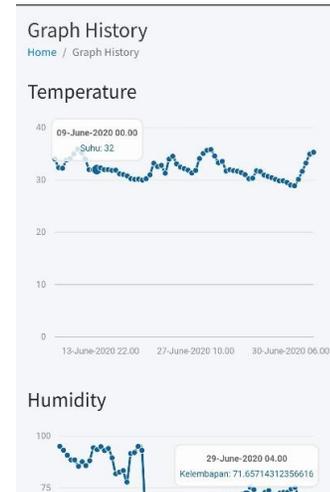
| Date | Time | Temperature | Humidity | Information |
|------------------|-------|-------------|----------|---------------------------|
| Wed, 08-Jul-2020 | 11:44 | 34.7 | 51.6 | Lamp Off, Exhaust Fan On |
| Wed, 08-Jul-2020 | 11:43 | 34.9 | 51.8 | Lamp Off, Exhaust Fan Off |
| Wed, 08-Jul-2020 | 11:42 | 35 | 52.5 | Lamp On, Exhaust Fan Off |
| Wed, 08-Jul-2020 | 11:41 | 35 | 52.5 | Lamp On, Exhaust Fan Off |
| Wed, 08-Jul-2020 | 11:40 | 34.9 | 52 | Lamp On, Exhaust Fan Off |
| Wed, 08-Jul-2020 | 11:39 | 34.9 | 51.9 | Lamp On, Exhaust Fan Off |

Gambar 15. Pengujian History

Pada Gambar 15 dilakukan uji coba *user* yang akan melihat hasil laporan suhu dan kelembaban tiap harinya dalam 1 menit sekali dan bisa menggunakan kolom “*search*” untuk mencari laporan di beberapa hari yang sudah terlewatkan.

4.1.3 Pengujian Menu Graph History

Pada halaman ini, dilakukan pengujian yang akan terdapat sebuah grafik yang memudahkan *user* dalam melihat siklus suhu dan kelembaban didalam kandang ayam.

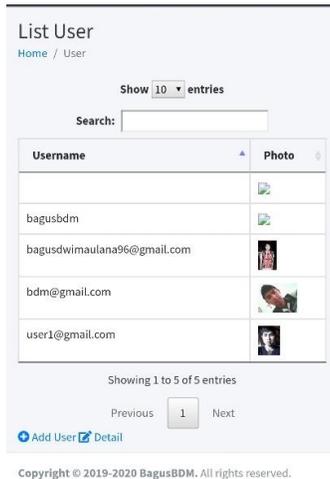


Gambar 16. Pengujian Grafik History

Pada Gambar 16 dilakukan uji coba *user* yang akan melihat hasil laporan suhu dan kelembaban tiap harinya dalam 1 jam sekali dalam bentuk grafik yang memudahkan *user* mengetahui siklus naik maupun turunnya keadaan suhu dan kelembaban pada kandang ayam.

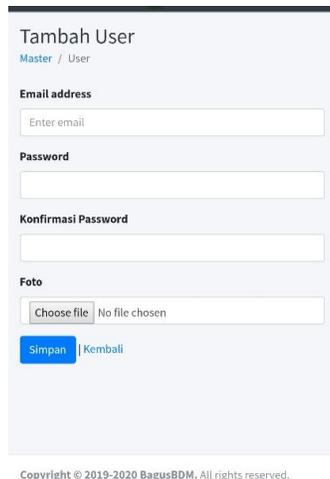
4.1.4 Pengujian *Menu User List*

Pada halaman ini, dilakukan pengujian untuk melakukan tambah *user* dan *update user* (*edit* dan *delete*).



Gambar 17. Pengujian *User List*

Pada Gambar 17 dilakukan uji coba yang hendak melakukan *add user* serta *update* maupun *delete user*.



Gambar 18. Pengujian *Add User*

Pada Gambar 18 dilakukan uji coba *user* yang ingin menambahkan *user* baru dengan mengisi *username*, *password* dan foto profil seperti didalam pengujian di *menu register*. Setelah itu, *user* akan menekan tombol "Simpan" yang dapat *update* dalam *database*.



Gambar 19. Pengujian *Update User*

Pada Gambar 19 dilakukan uji coba *user* yang akan mengupdate informasi *user* dengan mengisi *username*, *password* dan foto *profil* sesuai kebutuhan *user* sendiri. Setelah itu, tombol "Simpan" dapat ditekan untuk menyimpan data akun di *database* yang akan terupdate otomatis sesuai perubahan yang *user* lakukan. Jika *user* menginginkan menghapus akun, *user* bisa melakukan tombol "Delete" yang akan otomatis *database* memperbarui akun tersebut yang telah dihapus

4.2 Pengujian Perangkat Keras



Gambar 20. Foto Keseluruhan Perangkat Keras

Gambar 20 adalah perangkat yang digunakan kandang ayam yang terbuat dari *acrylic*, *Arduino WeMos D1 R2*, *Module Relay*, *DHT 22*, *RTC*, *LCD 20x4*, *Exhaust Fan*, dan *Lampu*.

4.2.1 Pengujian Sensor DHT 22

Pengujian sensor dilakukan dengan meletakkan sensor didalam kandang ayam, kemudian di pasang sesuai desain keseluruhan perangkat. Sensor mendeteksi langsung adanya suhu dan kelembaban lalu mengirimkan langsung kedalam *database*.

```

=====
Suhu Kandang Ayam          Suhu Kandang Ayam
Temperature: 33 °C         Temperature: 32 °C
Humidity: 91 H             Humidity: 92 H
13/06/2020 22:57:49       13/06/2020 22:59:14
Successfully sent to database xx  Successfully sent to database xx
33                          32
91                          92
=====
    
```

Gambar 21. Serial Monitor pada Arduino IDE

Pada Gambar 21 merupakan tampilan *serial monitor* saat *WeMos* membaca dan menerima data dari sensor DHT 22 dan mengirimkan data tersebut yang akan diteruskan ke dalam halaman *history* “*history.php*” dengan jaringan *WiFi*. Pengiriman didalam halaman *history* maupun *database phpMyAdmin* memiliki selisih 2 menit sekali.

4.3 Pengujian Lampu Dan Exhaust Fan On Off Dengan Setting Point

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil keadaan lampu dan *exhaust fan* on off yang dipengaruhi oleh *setting point* yang telah di set didalam *website* dengan suhu dan kelembaban (DHT 22). Dari hasil perbandingan pengukuran akan didapatkan persentase *error* dengan *setting point* user yang diinputkan dengan rumus :

$$Error = \frac{\text{Selisih data Saat keadaan lampu dengan setting point}}{\text{Setting point}} \times 100\%$$

Tabel 1. Perhitungan Persentase Error Pada Suhu

| Uji Coba | Suhu Saat Lampu On / Off | Setting Point | | Error | Keterangan |
|----------|--------------------------|---------------|-------------|----------|---------------------------------|
| | | Batas Atas | Batas Bawah | | |
| 1 | 31,5 °C | 32 °C | 35 °C | 0,0156 % | Error dihitung dari batas atas |
| 2 | 35,8 °C | 32 °C | 35 °C | 0,0228 % | Error dihitung dari batas bawah |
| 3 | 29,0 °C | 29 °C | 31 °C | 0 % | Error dihitung dari batas atas |
| 4 | 30,6 °C | 29 °C | 31 °C | 0,0130 % | Error dihitung dari batas bawah |
| 5 | 29,2 °C | 30 °C | 32 °C | 0,027 % | Error dihitung dari batas atas |

Pada Tabel 1 terdapat 5 sample simulasi keadaan suhu yang menyebabkan lampu terjadinya *on* atau *off* dengan *setting point* yang mengukur suhu (°C), yang berdurasi antara 10 – 30 menit untuk menunggu pergantian suhu DHT 22, yang menyebabkan lampu terjadi *on* (batas atas) atau *off* (batas bawah) dengan *setting point*. Dari 5 buah sample perbandingan diatas dapat disimpulkan bahwa suhu saat lampu *on* atau *off* dibawah *setting point* (batas atas) maupun diatas *setting point* (batas bawah), maka semakin tinggi angka persentase *error* yang terjadi. Lalu jika terjadinya suhu saat lampu *on* atau *off* didalam *setting point* (batas bawah dan batas atas) maka semakin rendah angka persentase *error* yang terjadi.

Tabel 2. Perhitungan Persentase Error Pada Kelembaban

| Uji Coba | Kelembaban Saat Exhaust Fan On / Off | Setting Point | | Error | Keterangan |
|----------|--------------------------------------|---------------|-------------|----------|---------------------------------|
| | | Batas Atas | Batas Bawah | | |
| 1 | 50,9 % | 51 % | 53 % | 0,0019 % | Error dihitung dari batas atas |
| 2 | 53,3 % | 51 % | 53 % | 0,0056 % | Error dihitung dari batas bawah |
| 3 | 54,9 % | 54 % | 60 % | 0,0167 % | Error dihitung dari batas atas |
| 4 | 60,9 % | 60 % | 70 % | 0,015 % | Error dihitung dari batas atas |
| 5 | 69,5 % | 60 % | 70 % | 0,0071 % | Error dihitung dari batas bawah |

Pada Tabel 2 terdapat 5 sample simulasi keadaan kelembaban yang menyebabkan *exhaust fan* terjadinya *on* atau *off* dengan *setting point* yang mengukur kelembaban (%), yang berdurasi antara 10 – 30 menit untuk menunggu pergantian kelembaban DHT 22, yang menyebabkan *exhaust fan* terjadi *on* (batas atas) atau *off* (batas bawah) dengan *setting point*. Dari 5 buah sample perbandingan diatas dapat disimpulkan bahwa kelembaban saat *exhaust fan on* atau *off* dibawah *setting point* (batas atas) maupun diatas *setting point* (batas bawah), maka semakin rendah angka persentase *error* yang terjadi. Lalu jika terjadinya kelembaban saat *exhaust fan on* atau *off* didalam *setting point* (batas bawah dan batas atas) maka semakin tinggi angka persentase *error* yang terjadi.

4.4 Pengujian Kemampuan Suhu dan Kelembaban Dengan Setting Point



Gambar 22. Input Setting Point Range

Pada Gambar 22 dilakukan uji coba user yang akan melakukan *input setting point* yang akan diisi dengan nilai suhu 30 – 35 °C dan kelembaban 50 – 70 % yang akan mempengaruhi didalam suhu dan kelembaban pada kandang ayam. Jika suhu dan kelembaban didalam *range* maka lampu dan *exhaust fan* akan menyala, dan jika suhu dan kelembaban diatas atau dibawah *range* maka lampu dan *exhaust fan* akan mati.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian sistem, dapat disimpulkan beberapa hal berikut :

1. Perangkat sudah bisa mengontrol suhu dan kelembaban yang stabil dengan menggunakan *range setting point* sehingga keadaan lampu maupun *exhaust fan* bisa berada diantara suhu dan kelembaban *setting point*.

2. *Website* mampu mengendalikan perangkat yang saling tersambung didalam satu jaringan *WiFi*,
3. Persentase *error setting point* yang telah ditentukan dalam *range* dengan suhu mencapai 0 – 0,02 %
4. Persentase *error setting point* yang telah ditentukan dalam *range* dengan kelembaban mencapai 0 – 0,01 %

5.2 Saran

Berikut ini merupakan beberapa hal yang dapat dijadikan saran untuk pengembangan *website* :

1. Penggunaan *website* sebaiknya dilakukan dengan koneksi *internet* yang stabil.
2. Pengembangan *website* dengan mengubah *script* pemrograman yang dapat meningkatkan ketepatan hasil *monitoring*.
3. Menambahkan menu lainnya di *website* supaya lebih *expand* lagi.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adafruit. 2019. RTCLib. URL: <https://www.arduino-libraries.info/libraries/rt-club>.
- [2] Arduino. 2019. Wire Library. URL: <https://www.arduino.cc/en/reference/wire>
- [3] codebender_cc. 2016. How to use DHT-22 Sensor- Arduino Tutorial. URL : <https://www.instructables.com/id/How-to-use-DHT-22-sensor-Arduino-Tutorial/>
- [4] Hidayat, Muhammad. 2019. Rancang Bangun Pemanas Suhu Kandang Anak Ayam *Broiler* Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 2560. URL: <http://www.riset.unisma.ac.id/index.php/jte/article/view/2366>
- [5] Kaffa. 2017. Sensor DHT 22 Dengan *Arduino Uno*. URL: http://kaffahhiayatulloh.blogspot.com/2017/07/sensor-dht-22-dengan-arduino-uno_29.html
- [6] Kusuma, Aditya. 2018. Rancangan Bangun *Smart Home* Menggunakan *emos D1 R2 Arduino Compatible* Berbasis ESP8266 ESP-12F. URL: <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/48427/1/NURUL%20ADITYA%20AYU%20KUSUMA-FST.pdf>.
- [7] Mulyawan, Rifqi. 2019. Mengenal Pengertian RTC: Apa Itu *Real-Time Clock*? Tujuan dan Fungsi serta Manfaatnya pada Motherboard!. URL: <https://rifqimulyawan.com/blog/pengertian-rtc/>
- [8] Puji. 2016. LCD 16x2 dengan *Arduino*. URL: <http://pujiiswandi42.blogspot.com/2016/01/lcd-16x2-dengan-arduino.html>
- [9] Syaputra, Nanda. 2017. Modul *Relay*. URL: <http://nandasyaputra77.blogspot.com/2017/04/modul-relay.html>
- [10] Syefudin. 2019. Menggunakan LCD 20x4 2004 I2C pada *Arduino*. URL : <http://indomaker.com/index.php/2019/12/16/menggunaka-n-lcd-20x4-2004-i2c-pada-arduino/>
- [11] Tasmota. 2018. Wemos D1 R1 & R2. URL : <https://tasmota.github.io/docs/devices/Wemos-D1-R1-%26-R2/>
- [12] Widiyaman, Tresna. 2016. Pengertian Modul Wifi ESP8266. URL: <http://www.warriornux.com/pengertian-modul-wifi-esp8266/>.
- [13] YuriiSalimov. 2019. Relay Module Library. URL: <https://github.com/YuriiSalimov/RelayModule>