

# Implementasi Internet of Things Untuk Menjaga Kelembaban Udara Pada Budidaya Jamur

Aligia Ricky Agusta

Program Studi Informatika,  
Fakultas Teknologi Industri, UK Petra  
Jln. Siwalankerto 121-131 Surabaya  
60236 Telp. (031)-2983455, Fax.  
(031)-8417658  
aligiaricky@yahoo.com

Justinus Andjarwirawan

Program Studi Informatika,  
Fakultas Teknologi Industri, UK Petra  
Jln. Siwalankerto 121-131 Surabaya  
60236 Telp. (031)-2983455, Fax.  
(031)-8417658  
justin@petra.ac.id

Resmana Lim

Program Studi Teknik Elektro,  
Fakultas Teknologi Industri, UK Petra  
Jln. Siwalankerto 121-131 Surabaya  
60236 Telp. (031)-2983455, Fax.  
(031)-8417658  
resmana@petra.ac.id

## ABSTRAK

*Internet of things* dalam pengertian secara luas membuat semua yang ada di dunia terkoneksi ke dalam internet yang tersambung secara terus menerus. *Internet of things* bisa mengontrol, mengirim data, dan sebagainya yang memanfaatkan internet sehingga bisa dilakukan dengan jarak jauh tanpa mengenal jarak. Implementasi saat ini pengendalian kelembaban udara masih dilakukan dengan merasakan langsung melalui kulit manusia kemudian akan melakukan pengkabutan apabila kelembaban dirasa kurang. Dengan adanya *internet of things* dapat diimplementasikan pengendali kelembaban udara dari jarak jauh melalui *website*. Untuk melakukan pembuatan pengendali kelembaban udara diperlukan alat seperti sensor kelembaban dan temperatur udara SHT11, mikrokontroler, *relay*, *sprayer*.

Untuk hubungan interaksi sensor kelembaban dan temperatur udara, mikrokontroler, ataupun alat bantu lainnya melalui internet digunakan *website*. *Website* ini digunakan untuk mempermudah pengguna untuk mengakses internet dimanapun dan menggunakan *device* yang mampu membuka *website*. *Website* dibuat dengan menggunakan php. Mikrokontroler yang digunakan adalah WeMos D1 R2 yang terdapat ESP8266 didalamnya.

Hasil akhir dari pengembangan pengendali kelembaban udara ini adalah mikrokontroler dapat mengirimkan data dari sensor ke *web server*, kelembaban udara yang sesuai dengan *setpoint*. Pengguna dapat melihat grafik kelembaban dan temperatur udara per-hari.

**Kata Kunci:** *Internet of things*, Pengendali kelembaban udara, Mikrokontroler ESP8266, *Website*, Kelembaban jamur.

## ABSTRACT

*Internet of things in a broad sense makes everything in the world connected to the internet that is connected continuously. The internet of things can control, send data, and so on that uses the internet so that it can be done remotely without knowing distance. The current implementation of air humidity control is still done by feeling directly through human skin and then will do the fogging if the humidity is felt lacking. With the internet of things, it can be implemented to control air humidity remotely through the website. To make the air humidity controller needed a tool such as humidity sensor and air temperature SHT11, microcontroller, relay, sprayer.*

*The website uses the website for the interaction of humidity and air temperature sensors, microcontrollers, or other tools through the*

*internet. This website is used to facilitate users to access the internet anywhere and use devices that are able to open websites. Website created using php. The microcontroller used is WeMos D1 R2 which has ESP8266 in it.*

*The final result of the development of this air humidity controller is that the microcontroller can send data from the sensor to the web server, air humidity that matches the setpoint. Users can view daily humidity and air temperature charts.*

**Keywords:** *Internet of things, air humidity controller, ESP8266 microcontroller, website, mold moisture.*

## 1. LATAR BELAKANG MASALAH

Saat ini teknologi sudah berkembang pesat dan canggih. Manusia menggunakan teknologi dalam melakukan kegiatan sehingga menjadi kebutuhan sehari-hari. Bahkan dengan menggunakan teknologi manusia bisa membuat banyak hal seperti tempat parkir yang menampilkan jumlah parkir yang kosong. Hal tersebut bisa dilakukan dengan adanya sensor.

*Internet of things* memiliki konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat yang tersambung dalam koneksi internet secara terus-menerus. Metode yang digunakan adalah pengendalian otomatis secara jarak jauh.

Kelembaban udara merupakan kunci untuk budidaya jamur. Hal ini berkaitan dengan ketersediaan orang di lokasi untuk menjaga temperatur dan kelembaban yang ada di ruangan jamur. Saat ini ada 2 cara untuk mendeteksi temperatur dan kelembaban udara yaitu dengan berkontak langsung dengan kulit dan menggunakan alat yang dijual bebas di pasaran. Cara pertama dengan menggunakan perasaan manusia tentu kurang akurat karena tergantung dengan masing-masing individu, lalu cara kedua sudah akurat tetapi tidak bisa menambah kelembaban udara secara otomatis. Cara lain yang memungkinkan yaitu dengan menggunakan sensor yang dihubungkan pada Arduino yang akan men-trigger *mist sprayer* untuk menambah kelembaban udara. Dengan menggunakan *Internet of things* maka Arduino dapat dikontrol dan dikonfigurasi secara jarak jauh tanpa mengenal jarak menggunakan *website*.

Sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian [6]. Ada beberapa jenis sensor seperti sensor cahaya, tekanan,

temperatur dan kelembaban, suara, getaran, proximity, magnet, ultrasonic, kecepatan dan lain-lain. Sensor tersebut dipasang pada alat yang bernama Arduino yang terdapat mikrokontroler. Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel dan Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan computer [1]. Ada penelitian tentang pengendali kelembaban dan temperatur udara yaitu *Sistem Kendali Temperatur dan Pemantauan Kelembaban Udara Ruang Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor DHT22 dan Passive Infrared(PIR)* [4]

Dari penelitian *Sistem Kendali Temperatur dan Pemantauan Kelembaban Udara Ruang Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor DHT22 dan Passive Infrared(PIR)* [4] bertujuan untuk mendeksi kelembaban dan temperatur ruangan serta pergerakan manusia pada suatu ruangan, lalu ada sebuah kipas angin yang dapat menstabilkan temperatur ruangan ketika dinilai kurang nyaman untuk melakukan berbagai kegiatan didalam ruangan. Tetapi penelitian ini tidak memiliki kemampuan untuk menambah kelembaban udara sehingga hanya mengurangi kelembaban udara yang ada pada sebuah ruangan.

*Sprayer* merupakan sebuah alat atau mesin yang berfungsi untuk memecah suatu cairan menjadi butiran cairan atau *spray*. Ada banyak fungsi dari *sprayer* salah satunya adalah menyemprotkan air untuk menambah kelembaban udara (*Mist Sprayer*).

Budidaya jamur pada umumnya masih menggunakan cara manual yaitu dengan merasakan kondisi ruangan secara langsung melalui kulit ataupun dengan alat pendeteksi kelembaban dan temperatur udara yang tidak bisa menyemprot air secara otomatis. Oleh karena itu dalam skripsi ini akan dirancang sistem penjaga temperatur dan kelembaban pada tanaman jamur secara otomatis menggunakan Arduino dan sensor kelembaban udara dan temperatur udara (SHT11), dimana pemilik bisa men-*setting set-point* yang menjadi syarat penyemprotan air untuk meningkatkan kelembaban udara maupun menyalakan kipas angin atau exhaust fan untuk menurunkan kelembaban udara pada *website*.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Internet of Things

Internet of things dalam pengertian secara luas membuat semua yang ada di dunia terkoneksi ke dalam internet yang tersambung secara terus menerus. *Internet of things* bisa mengontrol, mengirim data, dan sebagainya yang memanfaatkan internet sehingga bisa dilakukan dengan jarak jauh tanpa mengenal jarak.

Konsep dasar dari *internet of things* adalah dengan menggabungkan obyek, sensor, *controller*, dan internet yang bisa menyebarkan informasi kepada pengguna. Obyek akan dideteksi oleh sensor yang akan diproses oleh *controller* dan dilanjutkan untuk mengirim data yang sudah diolah sehingga menjadi sebuah informasi yang berguna dan secara *real-time* kepada pengguna.

A Things pada internet of things dapat didefinisikan sebagai subjek misalkan orang dengan monitor implant jantung, hewan peternakan dengan transponder biochip, sebuah mobil yang telah dilengkapi built-in sensor [3]. Contoh lain yang paling sederhana adalah ketika kita melewati sebuah jalan dengan kendaraan, dan lampu jalan akan menyala pada jarak tertentu, hal ini bisa dilakukan dengan menggunakan konsep M2M (*Machine to Machine*) sehingga tidak

memerlukan manusia yang beroperasi selama 24 jam hanya untuk menyalakan dan mematikan lampu jalan.

### 2.2 Mist Sprayer

Sprayer adalah alat/mesin yang berfungsi untuk memecah suatu cairan, larutan atau suspensi menjadi butiran cairan (*droplet*) atau *spray*. *Sprayer* memiliki banyak kegunaan yaitu menyemprotkan insektisida, fungisida, herbisida, pupuk cairan, dan air.

*Mist Sprayer* menggunakan mesin pompa air bertekanan tinggi sehingga dapat menghasilkan butiran cairan halus yang bisa menambah kelembaban udara. *Mist Sprayer* memiliki beberapa komponen utama yaitu :

- Pompa air DC 12V berkekuatan 80psi.
- Mist nozzle 0.3mm
- Selang

Prinsip kerja dari *Mist Sprayer* berasal dari pompa air yang mengalirkan air ke dalam selang yang diujungnya sudah terpasang nozzle sehingga air yang berbentuk cairan bisa berubah menjadi butiran cairan halus untuk meningkatkan kelembaban udara.

### 2.3 Sensor Kelembaban dan Temperatur Udara (SHT11)

Sensor temperatur dan kelembaban banyak digunakan untuk mendeteksi kadar air pada udara/kelembaban udara dan temperatur udara. Sistem kerja dari sensor temperatur dan kelembaban udara (SHT11) terletak pada *single chip* yang dibagian dalamnya terdapat kapasitas polimer sebagai elemen untuk sensor untuk sensor kelembaban dan sebuah pita regangan yang digunakan sebagai sensor temperatur. *Output* nya digabungkan dan dihubungkan pada ADC 14 bit pada sebuah *interface serial* pada satu chip yang sama.

SHT11 adalah sebuah *single chip* sensor temperatur dan kelembaban relatif dengan multi modul sensor yang outputnya telah dikalibrasikan secara digital [7].

Sensor SHT11 menghasilkan sinyal output yang baik dengan *respon time* yang cepat. Pengkalibrasian pada ruangan dengan kelembaban yang teliti menggunakan hygrometer sebagai referensinya. Koefisien kalibrasinya diprogramkan kedalam OTP memory. Koefisien tersebut digunakan untuk kalibrasi *output* dari sensor selama proses pengukuran. Komunikasi bidirectional 2-wire alat penghubung serial dan regulasi tegangan internal membuat lebih mudah dalam pengintegrasian sistem.

Sensor SHT11 menggunakan sumber tegangan 5 Volt dan komunikasi bidirectional 2-wire. Sistem sensor ini menggunakan 1 jalur data yang digunakan untuk perintah pengalamatan dan pembacaan data yang diperintah oleh mikrokontroler. Kaki serial data yang terhubung dengan mikrokontroler memberikan perintah pengalamatan pada pin data SHT11 "00000101" untuk mengukur kelembaban relatif dan "00000011" untuk pengukuran temperatur. Sensor SHT11 sudah memiliki ADC (*Analog to Digital Converter*) sehingga tidak memerlukan ADC tambahan [2].

### 2.4 Arduino (Wemos D1 ESP8266)

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Karena bersifat open-source, Arduino memiliki kelebihan yaitu memudahkan pengguna dalam pengembangan Arduino.

Pengendali mikro (Mikrokontroler) merupakan sebuah mikroprosesor yang memiliki bagian-bagian tambahan yang memungkinkan untuk mengatur dan mengontrol benda lain. Mikrokontroler sangat berguna untuk membantu perancang untuk memanipulasi data yang didapat dari input dan output.

Wemos merupakan salah satu Arduino compatible development board yang dirancang khusus untuk keperluan IoT [8]. Arduino memiliki kelebihan yaitu dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan sintaks program dan library yang tersebar luas di internet.

### 2.5 Relay Module

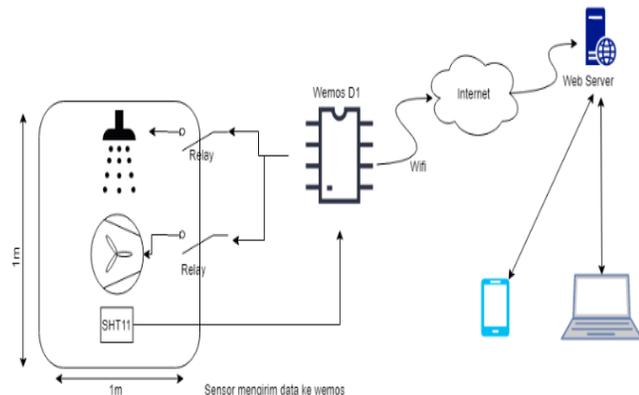
Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak Saklar/Switch) [5]. Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik bertegangan tinggi.

## 3. DESAIN SISTEM

### 3.1 Diagram

Untuk desain dari skripsi dengan judul Implementasi Internet of Things Untuk Menjaga Kelembaban dan Temperatur Udara Pada Budidaya Jamur terbagi atas dua bagian yang masing – masing adalah desain perangkat pendeteksi kelembaban serta sistem otomatis dan desain website untuk mengatur setpoint dan melihat kondisi temperatur dan kelembaban udara seperti pada Gambar 1.

Kumpang jamur

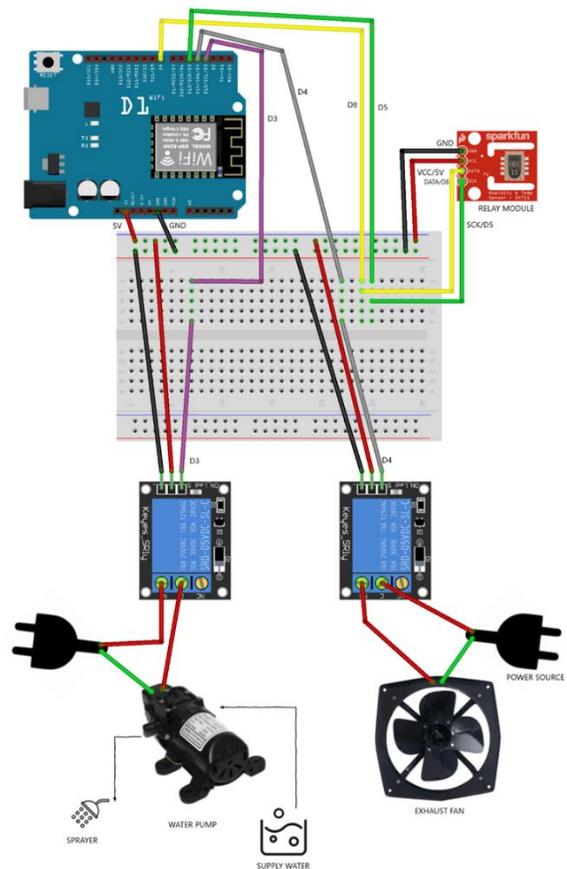


Gambar 1. Blok diagram sistem

Gambar 1. merupakan blok diagram yang menjelaskan keseluruhan sistem. Desain perangkat pendeteksi kelembaban dan temperatur adalah desain mengenai sensor kelembaban dan temperatur udara dan relay yang terhubung ke mikrokontroler serta pemrograman Arduino.

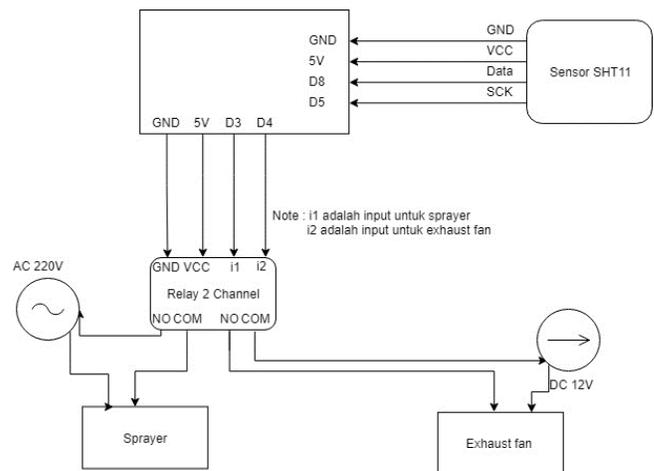
### 3.2 Rangkaian Listrik

Gambar 3.2 merupakan desain keseluruhan rangkaian listrik yang digunakan untuk mendeteksi kelembaban udara dan menjaga kelembaban menggunakan relay sebagai switch yang digunakan untuk mengalirkan listrik bila kondisi kelembaban tidak memenuhi setpoint kemudian sprayer atau fan akan dialiri listrik dan menyala. Komponen yang digunakan adalah mikrokontroler Arduino. Wemos ESP8266, sensor kelembaban udara SHT11, relay, exhaust fan, dan sprayer. Dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian listrik

Skema diagram dari rangkaian listrik dapat dilihat pada Gambar 3.

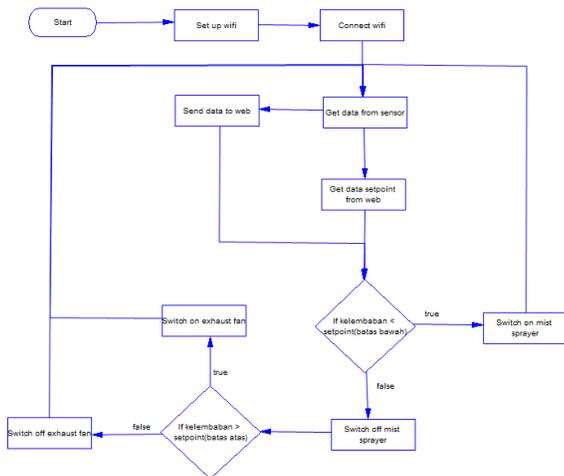


Gambar 3. Skematik diagram

### 3.3 Flowchart

Alur sistem pengendali kelembaban udara seperti pada Gambar 4 dimulai dengan set up wifi pada Arduino dan menyambungkan ke SSID router. Arduino mengambil informasi kelembaban dan temperatur yang dihasilkan oleh sensor kemudian informasi tersebut dikirimkan ke website agar menjadi informasi untuk monitoring. Bersamaan dengan mengirim data pada website ada proses lain yaitu mengambil data setpoint dari database website.

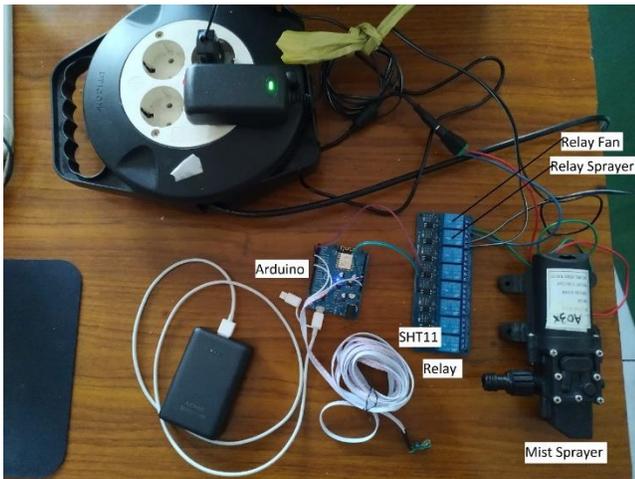
Jika kelembaban yang diperoleh dari sensor kurang dari data *setpoint* maka Arduino melakukan perintah untuk menyalakan *mist sprayer* agar kelembaban udara meningkat dan kembali ke langkah mengambil data dari sensor. Jika kelembaban udara melebihi batas bawah *setpoint*, maka Arduino melakukan perintah untuk mematikan *mist sprayer*. Langkah berikutnya jika kelembaban melebihi batas atas *setpoint* maka Arduino melakukan perintah untuk menyalakan *exhaust fan* agar kelembaban turun. Jika kelembaban kurang dari batas atas *setpoint* maka Arduino melakukan perintah untuk mematikan *exhaust fan* dan kembali ke langkah mengambil data dari sensor.



Gambar 4. Flowchart

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi alat dibuat sesuai dengan *design* pada bab sebelumnya seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Implementasi Arduino

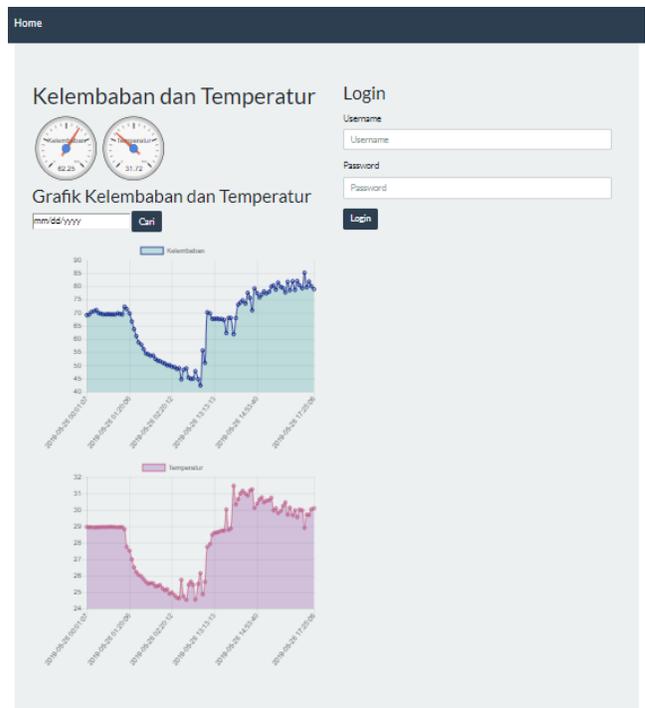
Halaman utama akan muncul ketika membuka *website*. Disini pengguna dapat melihat kondisi temperatur dan kelembaban udara melalui *gauge chart* dan *line chart* untuk melihat laporan grafik keseluruhan. Tersedia *form* login untuk masuk dan membuka fitur lain yang ada pada *website*.

Model kumbung jamur dibuat dengan ukuran 1m x 1m x 1m. Terdapat 2 buah nozzle, baglog jamur, sensor kelembaban dan temperature, dan exhaust fan seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Kumbung jamur

Halaman utama akan muncul ketika membuka *website*. Disini pengguna dapat melihat kondisi temperatur dan kelembaban udara melalui *gauge chart* dan *line chart* untuk melihat laporan grafik keseluruhan. Tersedia *form* login untuk masuk dan membuka fitur lain yang ada pada *website* seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman utama

Pengujian pengendali kelembaban dilakukan untuk menunjukkan hasil dari sistem pengendali kelembaban, Pengujian dimulai dengan menentukan setpoint batas bawah kelembaban yaitu 80. Dalam waktu 90 menit kelembaban naik mendekati titik batas bawah kelembaban. Setelah lebih dari 120 menit, kelembaban stabil diantara 80% seperti pada Gambar 8.



**Gambar 8. Grafik pengujian sistem pertama**

Pengujian kedua dilakukan dalam waktu total 10 jam yang terbagi menjadi 2 yaitu pada pukul 02.00 hingga 05.00 dan 09.40 hingga 17.58. Pada bagian pertama yaitu dini hari, kelembaban udara dapat mencapai 80% kelembaban udara dengan toleransi sebesar 5% seperti pada Gambar 9.



**Gambar 9. Grafik pengujian sistem kedua**

Pada bagian kedua pengujian berlanjut setelah sistem mati selama kurang lebih 4 jam 30 menit. Untuk mencapai 80% kelembaban udara, sistem membutuhkan lebih sedikit waktu daripada bagian pertama. Hal ini dikarenakan alas kumbung jamur masih basah terlihat pada Gambar 10.

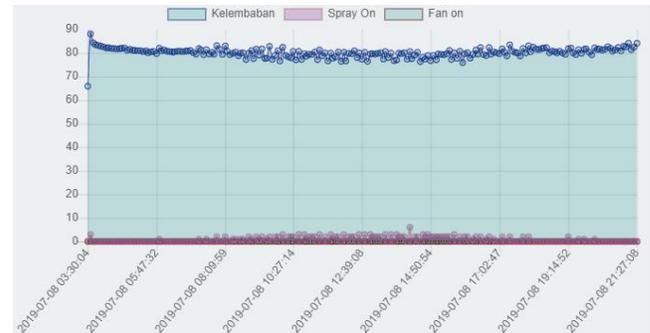


**Gambar 10. Grafik pengujian sistem kedua bagian 2**

Pada pengujian pertama dan kedua, sensor diletakkan lebih jauh yaitu 30cm dari baglog jamur. Pengujian ketiga sensor diletakkan

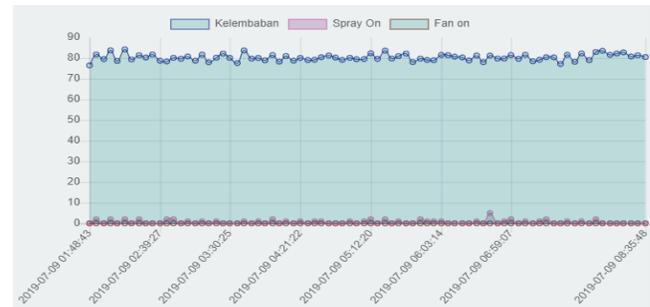
dengan jarak 5cm didekat baglog jamur, *Setpoint* berada pada 80 – 90.

Pengujian ketiga dilakukan dalam waktu 18 jam. Untuk mencapai 80% kelembaban secara stabil. Dibutuhkan rata-rata 2 hingga 3 kali penyemprotan dalam waktu 5 menit sehingga baglog tidak basah. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 11.



**Gambar 11. Grafik pengujian sistem ketiga**

Gambar 4.8 merupakan visualisasi dari Gambar 12 dimana data dikurangi menjadi 80 baris.



**Gambar 12. Detail grafik pengujian sistem ketiga**

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan pengendali kelembaban udara menggunakan Arduino dan *website*, dapat diambil kesimpulan antara lain :

- Sensor kelembaban dan temperatur udara SHT11 dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler dengan baik dan mikrokontroler juga dapat mengirimkan data ke *web server*.
- Tampilan report dibuat dalam bentuk grafik.
- Sistem dapat menyalakan sprayer dan fan secara otomatis.
- Berdasarkan pengujian menambah kelembaban hingga ke 80%, sistem ini dapat mencapai 80% dengan tingkat toleransi sebesar 5%.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Efendi, I. 2014. *Pengertian dan kelebihan arduino*. Retrieved from IT-JURNAL.COM: <https://www.it-jurnal.com/pengertian-dan-kelebihan-arduino/>
- [2] Fahmizal. 2010. *Cara kerja sensor SHT11*. Retrieved from fahmizal\_note: <https://fahmizaleits.wordpress.com/2010/08/29/akses-sensor-suhu-dan-kelembaban-sht11-berbasis-mikrokontroler/#comments>

- [3] IDCloudHost. 2016. *Mari mengenal apa itu internet of thing (IoT)*. Retrieved from IdCloudHost: <https://idcloudhost.com/mari-mengenal-apa-itu-internet-thing-iot/>
- [4] Islam, H. I., Nabilah, N., Atsaurry, S. S., Handy, D., Pradipta, G. M., Kurniawan, A., & Syafutra, H. 2016. *Sistem kendali suhu dan pemantauan kelembaban udara ruangan berbasis arduino uno dengan menggunakan sensor dht22 dan passive infrared (pir)*. Retrieved from ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/313225561\\_sistem\\_kendali\\_suhu\\_dan\\_pemantauan\\_kelembaban\\_udara\\_ruangan\\_berbasis\\_arduino\\_uno\\_dengan\\_menggunakan\\_sensor\\_dht22\\_dan\\_passive\\_infrared\\_pir](https://www.researchgate.net/publication/313225561_sistem_kendali_suhu_dan_pemantauan_kelembaban_udara_ruangan_berbasis_arduino_uno_dengan_menggunakan_sensor_dht22_dan_passive_infrared_pir)
- [5] Lusidah, M., Taufik, M., & A.W.Purwandi. 2018. Rancang bangun alat pengering otomatis pada proses produksi rumput laut yang dikendalikan oleh smartphone. *Journal JARTEL*, 119.
- [6] Musbikhin. 2011. *Pengertian sensor dan macam-macam sensor*. Retrieved from Musbikhin.com: <https://www.musbikhin.com/pengertian-sensor-dan-macam-macam-sensor/>
- [7] Musbikhin. 2014. *Pengenalan sensor SHT11*. Retrieved from Musbikhin.com: <https://www.musbikhin.com/pengenalan-sensor-sht11/>
- [8] Nasrullah, B. H., Agus Ganda Permana, I. M., & Dadan Nur Ramadan, S. M. 2018. Perancangan monitoring stasiun cuaca dan kualitas udara berbasis internet of things (IoT). *e-Proceeding of Applied Science*, 272B.