

RANCANG BANGUN INTERNET OF THINGS (IOT) GUNA PENGENDALIAN SUHU DAN KELEMBAPAN PADA KUMBUNG JAMUR

Fauzan Masykur¹, Ida widaningrum², Angga Prasetyo³, Adila Mursyid⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo
e-mail: fauzan.art@gmail.com

ABSTRAK

Pengendalian suhu dan kelembapan pada proses budidaya jamur memerlukan waktu dan tenaga supaya suhu dan kelembapan tetap pada keadaan ideal sehingga hasil pertumbuhan jamur bisa maksimal. Selama ini proses pengendalian suhu dan kelembapan masih mengandalkan intervensi manusia secara berkala dan rutin. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan manusia pada proses budidaya jamur dengan mendesain dan menerapkan konsep internet of things (iot) menggunakan raspberry pi dan firebase sebagai database realtime. Terdapat beberapa pembahasan dalam makalah ini yakni sistem kontrol, sensor suhu, sensor kelembapan python, android, raspberry pi dan arsitektur iot. Sensor suhu dan kelembapan sebagai device terdepan yang bersentuhan langsung dengan keadaan real menggunakan sensor dht11 dikarenakan pada sensor dht11 memiliki 2 fungsi sekaligus. Sensor dht11 yang akan membaca suhu dan kelembapan kemudian dikirim ke raspberry dengan Bahasa python sebagai data acuan untuk menggerakkan sprayer dan kipas angin. Proses kontrol ini di konfigurasi menjadi 2 macam yakni kontrol full otomatis oleh sistem dan kontrol yang dilakukan oleh manusia. Setelah melalui tahapan pengujian bahwa kontrol suhu dan kelembapan akan bekerja ketika suhu ruangan diatas 29°C serta ketika kelembapan dibawah 80%. Dengan adanya sistem kontrol ini, waktu yang dibutuhkan untuk mengendalikan suhu dan kelembapan pada kondisi ideal adalah maksimal 7 menit.

Kata Kunci: Internet of things, raspberry pi, kontrol suhu dan kelembapan, android studio, python

1. PENDAHULUAN

Awal pemulaan istilah *Internet of Things (IoT)* dicetuskan oleh Kevin Ashton pada saat presentasi di Procter dan Gamble pada tahun 1999. Sejak saat itu istilah *IoT* mulai dikenal publik luas dan mulai dikembangkan hingga saat ini namun hingga kini tidak ada definisi yang baku untuk *Internet of Things (IoT)*. Pemulaan ide *IoT* dikhusus untuk menghubungkan benda atau objek dengan keseharian aktivitas manusia yang memanfaatkan teknologi internet [1]. Teknologi *IoT* erat hubungannya dengan data-data yang terkumpul guna menentukan proses bisnis selanjutnya. Data yang terkumpul diperlukan adanya ruang penyimpanan di dalam jaringan *internet* itu sendiri atau lebih dikenal dengan *cloud computing*. Di perkembangannya, *cloud computing* akan semakin diadopsi konsumen dikarenakan *provider* mampu mengakomodir kebutuhan *end-to-end* dari perangkat hingga infrastruktur [2].

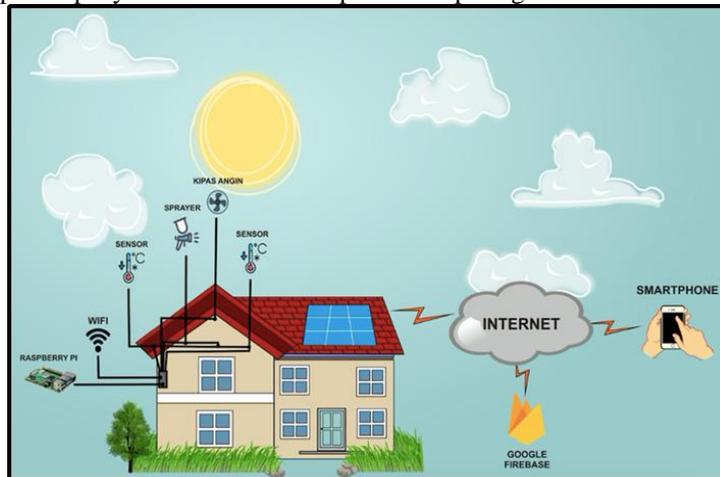
Benda atau objek dapat dikendalikan sesuai dengan keinginan manusia berdasarkan data-data yang terbaca hasil pengamatan perangkat sistem seperti halnya proses budidaya jamur. Selama ini budidaya jamur masing memiliki ketergantungan terhadap aktivitas manusia. Untuk menghasilkan pertumbuhan jamur yang sempurna diperlukan suhu ruangan antara 16 – 22°C dan kelembapan ruangan antara 80% - 90% [3]. Untuk menjaga kondisi ruangan tetap pada rentang suhu dan kelembapan ideal maka selama ini proses pengendaliannya menggunakan cara konvensional yakni menyemprotkan air secara berkala pada ruangan pada pagi dan sore hari [4]. Proses pengendalian suhu dan kelembapan ini tidak hanya bergantung pada penyemprotan air saja namun juga pengendalian terhadap menyala tidaknya kipas angin untuk mengatur sirkulasi udara. Peranan manusia untuk hadir disetiap waktu pada proses budidaya jamur sangat menentukan tinggi rendahnya hasil produksi.

Dengan adanya teknologi sistem kontrol dengan konsep *Internet of Things (IoT)* diharapkan mampu mengurangi ketergantungan manusia untuk hadir setiap waktu pada proses penyemprotan. Ketika saatnya tiba melakukan penyemprotan ke ruangan tidak lagi diwajibkan manusia hadir di ruangan dikarenakan proses penyemprotan air dan sirkulasi udara sudah dilakukan oleh sistem. Proses pengendalian suhu dan kelembapan di atur menjadi 2 cara yakni otomatis dikendalikan oleh sistem dan semi otomatis yang masih memerlukan aktivitas manusia. Konsep *IoT* merupakan paradigma baru yang menambahkan perangkat-perangkat dengan mikrokontroler yang mampu menerima dan mengirim sinyal-sinyal melalui protokol komunikasi sehingga mampu berkomunikasi dengan perangkat yang lain [5].

Perangkat yang saling terhubung antara lain *sprayer*, kipas angin, *smarthphone* dan laptop. Antar perangkat dihubungkan dengan sebuah *personal computer (pc)* mini namun memiliki kehandalan tinggi dan *fleksible* serta *portable* mudah di bawa kemana-mana, perangkat tersebut biasa disebut *raspberry* [6][7]. Dengan perangkat-perangkat *IoT* inilah proses kendali suhu dan kelembapan di kumbung jamur akan di proses sedemikian rupa hingga mencapai hasil panen yang maksimal dengan cara mengurangi aktivitas manusia.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian kali ini ada beberapa kebutuhan yang harus dipersiapkan untuk mengatasi permasalahan yang muncul pada proses budidaya. Seperti yang sudah dipaparkan di atas bahwa permasalahan yang muncul adalah bagaimana mengurangi aktivitas manusia dalam proses budidaya jamur dengan konsep *Internet of Things (IoT)*. Gambaran alur proses penyelesaian masalah dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Alur Proses Kerja

Setelah permasalahan sudah diidentifikasi maka diperlukan peralatan dan bahan guna mendukung tercapainya solusi sesuai dengan tujuan kegiatan penelitian kali ini. Pada tabel 1 disajikan beberapa kebutuhan peralatan dan bahan.

Tabel 1. Daftar Kebutuhan

No	Bahan	Fungsi
1.	Dht 11	Sensor kelembapan
2.	Raspberry	Mikrokontroler
3.	Relay	Kontak saklar
4.	Power supply	Suplai tenaga listrik
5.	Kumbung jamur	Miniature kumbung jamur
6.	Android studio	Software
7.	Modem	Suplai internet
8.	DS18B20	Sensor
9.	Sprayer	Penyemprot air
10.	Kipas	Pengatur sirkulasi udara
11.	Googel firebase	Database realtime
12.	Internet	Koneksi internet

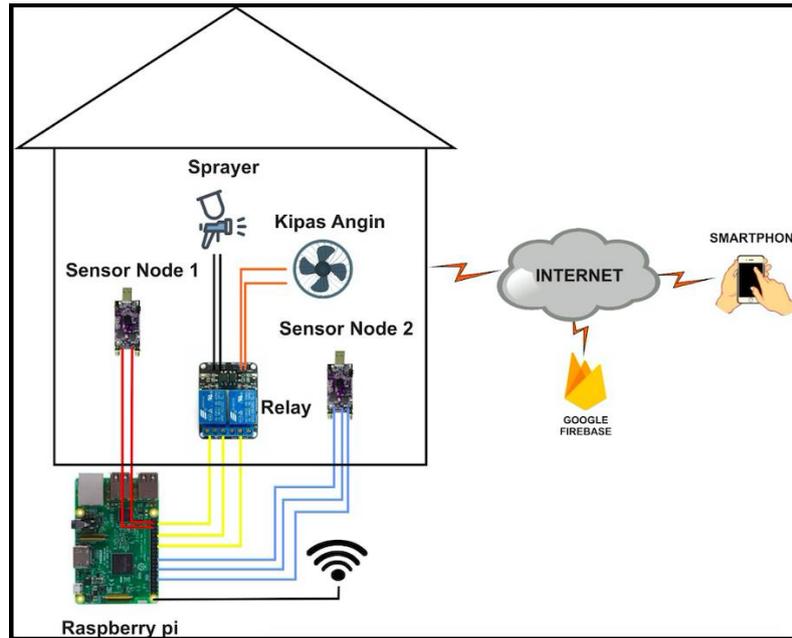
Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan masih pada tahap prototype dengan cara menerapkan kontrol suhu dan kelembapan pada miniature kumbung jamur yang di atur sedemikian rupa hingga menyerupai kumbung jamur aslinya. Prototype kumbung jamur memiliki ukuran Panjang 40 cm, lebar 30 cm dan tinggi 30 cm. Dikarenakan ukurannya yang lebih kecil dari aslinya maka jumlah sprayer dan sensor yang digunakan disesuaikan dengan miniatur kumbung jmaur. Pada gambar 2 ditunjukkan miniatur kumbung jamur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara garis besar perancangan kontrol suhu dan kelembapan ini adalah proses pembacaan suhu dan kelembapan di kumbung jamur oleh sensor kemudian akan diteruskan ke *mikrokontroler* yakni raspberry pi 3, pada *mikrokontroler* inilah data dari sensor akan di proses sedemikian rupa untuk menggerakkan *relay* sebagai saklar magnetik yang memutuskan dan menyambung tenaga listrik. Proses memerintahkan *relay* ini akan bisa dimonitor dan digerakkan dari perangkat *smartphone* melalui koneksi internet. Pada gambar 3 ditunjukkan garis besar proses bisnis pada kendali suhu dan kelembapan



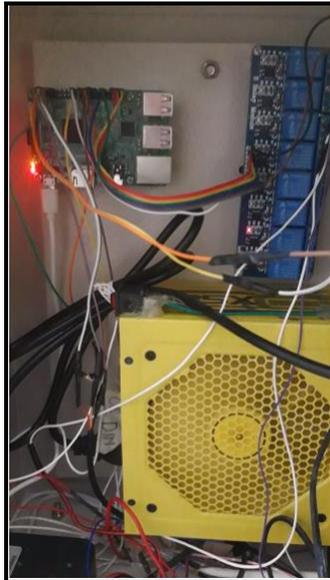
Gambar 2. Miniatur Kumbung Jamur



Gambar 3. Alur Komunikasi Kendal Suhu dan Kelembapan

Langkah awal dari pengendalian suhu dan kelembapan pada proses budidaya jamur adalah merancang kontrol menggunakan raspberry pi 3 sebagai otak dari proses kendali. Pada gambar ditunjukkan rangkaian raspberry sebagai kontrol sistem. Pada gambar 4 ditunjukkan layout pemasangan raspberry pi di dalam *box panel*. Adapun spesifikasi raspberry pi 3 sebagai berikut :

- SoC : Broadcom BCM2837
- CPU : 4x ARM Cortex-A53, 1.2GHz
- GPU : Broadcom VideoCore IV
- RAM : 1GB LPDDR2 (900 MHz)
- Network : 10/100 Ethernet, 2.4GHz 802.11n wireless
- Bluetooth : Bluetooth 4.1 Classic, Bluetooth Low Energy
- Storage : microSD
- GPIO : 40-pin header, populated
- Ports : HDMI, 3.5mm analogue audio-video jack, 4x USB 2.0, Ethernet, *Camera Serial Interface (CSI)*, *Display Serial Interface (DSI)*



Gambar 4. Instalasi Raspberry pi

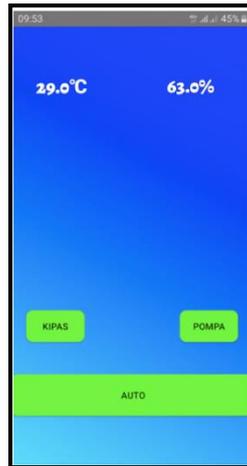
Proses pembacaan data suhu dan kelembapan melalui sensor diproses pada *raspberry pi* dengan menggunakan bahasa pemrograman *python*. Alasan penggunaan bahasa pemrograman *python* dikarenakan sebagai *interpreter python* memiliki keuntungan dalam mengeksplorasi jenis *variabel interger* atau *string* tidak diperlukan kejelasan dalam mendeklarasikannya sehingga *source code* bisa disembunyikan dan cukup mendistribusikan *file binary* untuk bisa dijalankan. Untuk penyimpanan data yang masuk akan disimpan dalam database secara *realtime* yakni menggunakan *firebase*. Penggunaan *firebase* yang dimiliki oleh google ini memiliki keuntungan yakni fitur *firebase realtime database* dimana fitur ini memberikan *NoSQL database* yang bisa diakses oleh *user* secara *realtime* yang dibuat dengan *firebase SDK*. Pada gambar 5 ditunjukkan potongan source code koneksi ke *firebase* menggunakan bahasa pemrograman *python*.

```
config = {
    "apiKey": "AlzaSyD0jyKxt9WbF6zmZArhJxv2g6hNs68AeFw",
    "authDomain": "jamur-7a0b2.firebaseio.com",
    "databaseURL": "https://jamur-7a0b2.firebaseio.com",
    "projectId": "jamur-7a0b2",
    "storageBucket": ""
}
```

Gambar 5. Source Code Koneksi Ke Firebase Database

Tampilan desain *user interface* guna *monitoring* dan kontrol suhu dan kelembapan menggunakan Bahasa pemrograman *android* dengan *android studio* sebagai *tool desainer*-nya. *User interface* di *install* di *smartphone* sebagai media tempat kontrol dan *monitoring*. Antara *raspberry pi* dengan *smartphone* terhubung via koneksi internet memanfaatkan protokol yang sudah tersedia antara kedua *device* tersebut. Kontrol pada *user interface* di konfigurasi secara otomatis dan manual. Otomatis disini dengan maksud semua kontrol dikendalikan oleh sistem sedangkan pada konfigurasi manual kontrol kipas dan *sprayer* dikendalikan oleh aktivitas manusia hanya *monitoring*nya secara otomatis oleh sistem. Pada gambar 6 ditunjukkan tampilan desain *user interface* pada *smartphone*. Tampilan *User Interface Display* dapat dilihat pada Gambar 6.

Tahapan selanjutnya setelah desain dan perancangan sistem sudah selesai adalah tahapan *ujicoba* sistem dengan skala *prototype* yang sudah direncanakan dari semula. *Ujicoba* sistem untuk mengetahui tingkat kecepatan respon sensor mengirim sinyal ke *raspberry* kemudian diteruskan ke kipas dan *sprayer*. *Ujicoba* ini dilakukan pada keadaan sistem dikonfigurasi secara otomatis maupun semi otomatis. Tabel 2 ditunjukkan hasil *ujicoba* sistem untuk mengukur tingkat kecepatan respon sistem terhadap keadaan suhu dan kelembapan serta kecepatan sistem mengendalikan suhu dan kelembapan pada keadaan ideal. Tampilan Hasil *Ujicoba* Sistem Pengendalian Suhu dapat dilihat pada tabel 2.



Gambar 6. User Interface Display

Tabel 2. Hasil Uji coba Sistem Pengendalian Suhu

Uji coba ke-	Parameter (Pada Ruangan)		Kecepatan Respon Sistem (detik)		Waktu Yang dibutuhkan ke Keadaan Ideal (menit)	
	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Suhu (29 °C)	Kelembapan (80 %)
1	30	79	1,5	1,0	3,0	4,0
2	31	78	1,7	1,4	5,0	5,0
3	32	77	1,7	1,4	5,5	5,5
4	33	76	1,9	1,6	6,0	5,5
5	34	75	1,9	1,7	7,0	6,0

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan yakni rancang bangun pengendalian suhu dan kelembapan menggunakan konsep *Internet Of Things (IOT)* pada kumbung jamur dapat diterapkan dengan baik dikarenakan sistem kendali dapat mendeteksi suhu dan kelembapan serta sistem akan bekerja ketika suhu di atas 29°C dan kelembapan di bawah 80%. Waktu yang dibutuhkan untuk mengendalikan suhu dan kelembapan ruangan tidak lebih dari 7 menit untuk suhu dan 6 menit untuk kelembapan sehingga dapat diartikan sistem mampu mengendalikan suhu dan kelembapan pada keadaan ideal.

UCAPAN TERIMA KASIH (APABILA DIPERLUKAN)

Peneliti mengucapkan terima kasih banyak kepada Kemristekdikti dikarenakan penelitian ini terlaksana atas perhatian dan dukungan finansial dari kemristekdikti melalui hibah penelitian skema penelitian terapan unggulan perguruan tinggi (PTUPT) tahun anggaran 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Meutia, Ernita Dewi., 2017, Dampak Sosial Internet of Things, *Seminar Nasional dan Expo Teknik Elektro 2017*, hal 102-106, Banda Aceh, 18 - 19 Oktober 2017.
- [2] Setyawan, Moh. Bhanu., 2015. Analisa Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Adopsi Cloud Computing Di Rumah Sakit Muhammadiyah., *Jurnal SIMETRIS*, Vol 6 No 2.
- [3] Ajie Putranto, Manunggal dan Yamin, Mad. 2012. Pengendalian Suhu Ruang pada Budidaya Jamur Tiram dengan Karung Goni Basah. *Jurnal Keteknikan Pertanian*., Vol. 26, No. 2, Oktober 2012
- [4] Waluyo, Sri, dkk. 2018. Pengendalian Temperatur dan Kelembaban dalam Kumbung Jamur Tiram (*Pleurotus sp*) Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler., *Jurnal Agritech*, Vol 38 No 3 hal 282-288
- [5] Mayub, Afriza. dkk., 2019., Implementation smart home using internet of things. *Telkonnika*, Vol.17, No.6, December 2019, pp.3126-3136
- [6] Cobantoro, Adi Fajaryanto., 2018., Analisa QoS (Quality of Servie) Pada Jaringan RT-RW Net Dengan Kendali Raspberry Pi., *Jurnal Ilmiah NERO* Vol. 4, No.1
- [7] Ramli, Mardhan., dkk ., 2018. Rancang Bangun Sistem Pemantau Tamu Pada Smart Home Berbasis Raspberry PI 3., *E-journal Teknik Elektro dan Komputer* Vol. 7 no. 1