

ASPEK – ASPEK RANCANGAN TEMPERATURE & HUMIDITY CONTROLLER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

Mursyid Al Ihsan¹⁾, Indra Yasri²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro ²⁾Dosen Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektro S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Panam,
Pekanbaru 28293

Email:

Mursyid.alihsan@student.unri.ac.id

ABSTRACT

In the cultivation of oyster mushrooms, special care is needed because oyster mushrooms are susceptible to disease, so that fungal growth will be inhibited, one of which is temperature and humidity which can affect fungal growth. Current technological developments make it easier to carry out oyster mushroom cultivation treatments. That is by adjusting the temperature and humidity automatically in the cultivation room. With automatic temperature and humidity control can facilitate maintenance and minimize the failure of oyster mushroom production. In this paper, an Internet of Things (IoT) system is created by reading and adjusting the temperature and humidity conditions of the oyster mushroom kumbung. NodeMCU is used as a microcontroller integrated with WiFi module to connect to the database. The sensor used is DHT11 for temperature and humidity readings. The android application is made using the Web-based MITAPPINVENTOR. The temperature of the oyster mushroom kumbung is maintained between 24 - 28°C with fan and lamp actuators. The humidity of the kumbung is kept above 80%. The results of oyster mushrooms using IoT have better quality than mushrooms without an Internet of Things (IoT) system. Oyster mushrooms look whiter and fresher with the Internet of Things (IoT).

Keywords : Oyster mushroom, Temperature, Humidity, Internet of Things (IoT), NodeMCU.

1. Pendahuluan

Jamur tiram secara alami tumbuh liar di hutan tropis. Di Indonesia terdapat banyak hutan tropis, sehingga jamur tiram memiliki potensi tumbuh dan berkembang dengan baik. Pertumbuhan jamur tiram sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitarnya. Produksi jamur tiram yang kurang maksimal disebabkan karena sulitnya menciptakan lingkungan yang sesuai. Pada dasarnya Jamur tiram dapat tumbuh dengan baik pada kisaran suhu 24°C - 28°C dan kelembaban 80% - 90%. Pada umumnya jamur tiram dibudidayakan dalam kumbung (rumah jamur). Sistem yang dapat memantau suhu dan kelembaban ruangan dibutuhkan untuk memantau pertumbuhan jamur (Kusriyanto M, 2017).

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep baru dibandingkan dengan *cloud* komputasi. Situs *web* atau aplikasi android digunakan untuk memantau dan mengontrol jaringan sirkuit elektronik dan sensor melalui

perangkat lunak yang dirancang untuk tujuan khusus. IoT adalah topik yang baru muncul dari segi teknis, sosial, dan ekonomi.. Proyeksi untuk dampak IoT di Internet dan ekonomi adalah menjanjikan untuk ke depannya. Dengan IoT memungkinkan untuk mengontrol sirkuit elektronik tanpa adanya campur tangan manusia untuk mengontrolnya (Rose, 2015).

Suhu (temperature) dan kelembaban udara (humidity) merupakan beberapa parameter pengukuran yang acapkali digunakan dalam proses akuisisi data. Sebagai bagian inti dari proses ini, sensor memiliki peran penting dalam mengubah kuantitas yang diperoleh dari alam (bersifat analog) menjadi kuantitas yang dapat diproses oleh komputer (bersifat digital). Sensor juga menentukan seberapa tepat hasil yang diperoleh dibandingkan dengan pengukuran yang sebenarnya melalui instrumen ukur (Saptadi, 2015).

Berdasarkan latar belakang dan penelitian-penelitian yang sudah ada, maka dilakukan penelitian Aspek-aspek Rancangan *Temperature & Humidity* controller berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontroler. Selain digunakan untuk mengontrol aktuator, NodeMCU juga digunakan sebagai penghubung ke internet dengan mengirim data ke server. Pembacaan dilakukan oleh aplikasi android untuk diolah yang hasilnya ditampilkan dalam bentuk tatap muka. Penelitian ini memantau suhu dan kelembaban kumbung jamur tiram dan mengontrol aktuator dengan jarak jauh.

2. Landasan Teori

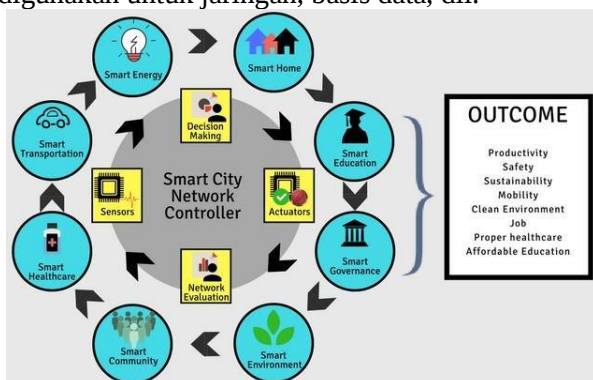
2.1. Pengenalan *Internet of Things* (IoT)

Internet of things adalah pergeseran paradigma baru di arena IT. Frasa "*Internet of things*" yang juga dikenal sebagai IoT berasal dari dua kata yaitu kata pertama adalah "*Internet*" dan kata kedua adalah "*Things*" (Serpanos, 2017). Definisi untuk *Internet of things* adalah, jaringan objek cerdas yang terbuka dan komprehensif yang memiliki kapasitas untuk mengatur otomatis, berbagi informasi, data dan sumber daya, bereaksi dan bertindak dalam menghadapi situasi dan perubahan lingkungan (Anup S, 2017). IoT saat ini banyak digunakan untuk beberapa aplikasi otomatis seperti :

- Smart home
- Smart infrastructure
- Keamanan dan pengawasan
- Kesehatan
- Industry dan lain-lain

2.2 Arsitektur IoT

Arsitektur untuk sistem IoT dapat dipelajari dengan komponen-komponen khas yang digunakan untuk jaringan, basis data, dll.



Gambar 1 Arsitektur jaringan IoT

Pada gambar 1, menunjukkan arsitektur jaringan IoT. Sistem IoT dimulai dengan mengambil data dari sistem fisik yang akan dipantau. Dalam gambar 1, tanaman atau lingkungan adalah sistem fisik yang berinteraksi dengan sistem IoT kedua istilah ini digunakan secara bergantian. Beberapa perangkat fisik membentuk daun jaringan yaitu node termasuk sensor atau aktuator, prosesor dan memori. Setiap node memiliki antarmuka jaringan tetapi tidak setiap node dapat menjalankan Protokol Internet.

Hub menyediakan konektivitas tingkat pertama antara node dan seluruh jaringan. Hub biasanya menjalankan IP. Prosesor fog melakukan operasi pada set node dan hub lokal. Penyimpanan data ke beberapa server yang lebih dekat dengan node mengurangi latensi. Namun, perangkat fog mungkin tidak memiliki kekuatan komputasi sebanyak server *cloud*. Perangkat fog juga memperkenalkan masalah pada manajemen data.

Server cloud menyediakan layanan komputasi untuk sistem IoT. Database menyimpan data dan hasil perhitungan. *Cloud* dapat menyediakan berbagai layanan tatap muka antara node dan pengguna (Khan, 2018).

2.3. Android

Android saat ini adalah sistem operasi paling populer di dunia. Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka kepada para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Android berjalan di segala sesuatu mulai dari *smartwatches* hingga *smartphone* HD atau UHD ke tablet, pembaca *e-book*, konsol *game* untuk *smartglasses*, *smartwatches*, dasbor otomatis, televisi interaktif ultra-high yang baru (atau set iTV). Bahkan ada lebih banyak jenis perangkat elektronik, seperti yang ditemukan di otomotif, alat-alat rumah, keamanan, robotika, drone, fotografi, industri, dan rumah pasar otomatis, yang mengadopsi OS Android sebagai *platform open source*.

2.4. ThingSpeak

ThingSpeak adalah sebuah layanan *platform* analitik IoT yang memungkinkan untuk mengumpulkan, memvisualisasikan dan menganalisis aliran data langsung di *cloud*. Dapat mengirim data ke ThingSpeak dari perangkat keras ke perangkat lunak, membuat visualisasi instan data langsung, dan mengirim

peringatan. Logo Thingspeak dapat dilihat pada gambar 2.



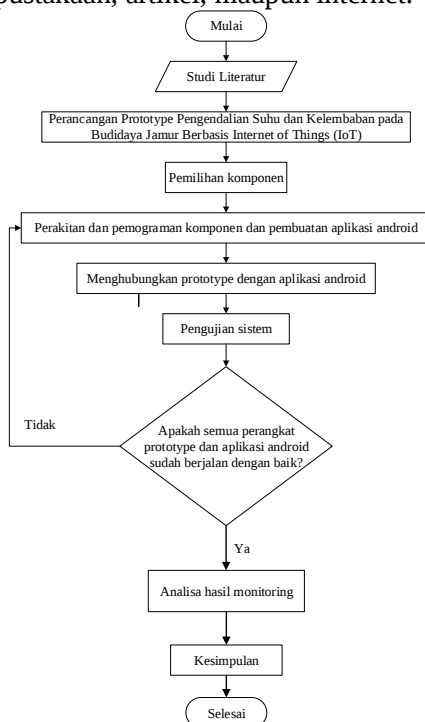
Gambar 2. Logo Platform ThingSpeak

ThingSpeak digunakan karena memiliki kelebihan berupa output berupa grafik dan dapat diakses secara gratis.

3. Metodologi

3.1. Flowchart penelitian

Pada Gambar 3. dijelaskan tentang proses Aspek-aspek Rancangan *Temperature & Humidity* controller berbasis *Internet of Things* (IoT). Kajian dilakukan melalui buku-buku teks pendukung, jurnal yang relevan dan menganalisa data menggunakan tulisan yang berhubungan dengan sistem IoT dan budidaya jamur tiram baik dari perpustakaan, artikel, maupun internet.



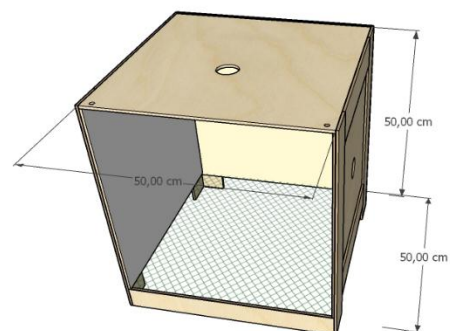
Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

Berikutnya adalah memulai perencanaan Aspek-aspek Rancangan *Temperature & Humidity* controller berbasis *Internet of Things* (IoT). Hal-hal yang perlu di rencanakan adalah sensor yang digunakan untuk memantau kondisi kumbung

jamur. Pemilihan mikrokontroler penting untuk pembacaan sensor dan penggerak aktuator. Mikrokontroler juga sebagai jembatan yang menghubungkan sensor/aktuator dengan *internet*. Server dengan kegunaan khusus untuk IoT faktor penting agar data sensor/aktuator tidak terganggu oleh data lain di *internet*. Setelah itu hasil perancangan sistem akan di uji coba dan di analisa apakah hasilnya sudah sesuai dengan yang diinginkan. Diagram alir penelitian Aspek-aspek Rancangan *Temperature & Humidity* controller berbasis *Internet of Things* (IoT). dapat dilihat pada gambar 3.

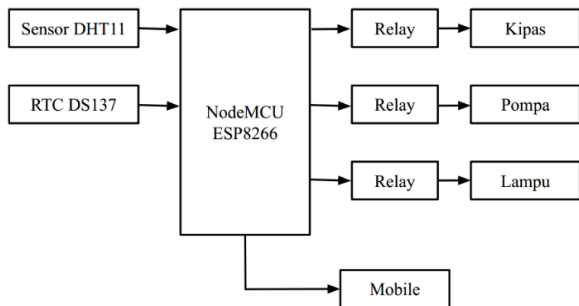
3.2. Perancangan Prototype

Pada bagian perancangan berisi tentang perancangan prototype pengendalian suhu dan kelembaban pada budidaya jamur tiram menggunakan aplikasi android berbasis internet of things. Blok diagram menjadi acuan dalam memulai sistem dari prototype yang berisi hardware dan software. Proses hardware terdiri atas perancangan prototype berupa NodeMCU, sensor DHT11. Sedangkan pada bagian software terdiri dari flowchart dan perancangan prototype. Kumbung jamur didesain agar pemasangan komponen dapat dilakukan dengan mudah. Desain kumbung jamur dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Desain dan ukuran kumbung jamur tiram.

Bentuk kumbung jamur tiram berupa kubus dengan ukuran sisi 50 cm. Bagian sisi depan kubus terbuka. Bagian bawah didesain terbuka dengan jaring bertujuan agar udara dapat bertukar dan menghindari kelembaban kumbung terlalu tinggi. Bagian atas diberi lubang untuk tempat *fitting* lampu. Bagian kiri dan kanan diberi lubang dengan besar diameter kipas.



Gambar 5. Blok diagram sistem *prototype*.

Pada gambar 5 terlihat bahwa sensor dan aktuator terhubung dengan NodeMCU. Aktuator terhubung ke NodeMCU melalui *relay* yang berfungsi sebagai *switch* untuk menggerakkan aktuator sesuai dengan perintah NodeMCU. Pembacaan data oleh NodeMCU dilakukan oleh *smartphone* melalui *server* internet. *Server* yang digunakan adalah ThingSpeak.

4. Skenario Pengujian

4.1. Hasil Perakitan Komponen

Setelah dilakukan pemilihan komponen perangkat yang akan dirakit, komponen perangkat mulai dirakit dan disatukan. Sebelum dirakit menjadi sebuah perangkat yang kompak, komponen perangkat diuji dengan memprogram menggunakan software Arduino IDE pada komputer. Hasil perakitan alat dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Hasil Perakitan Komponen

4.2. Hasil Perakitan *Prototype*

Perakitan *prototype* monitoring jamur membutuhkan komponen komponen perangkat monitoring jamur dan aktuator. Perangkat jamur diletakkan di belakang kumbung monitoring jamur. Aktuator dirakit didalam kotak untuk dan dihubungkan ke komponen monitoring jamur untuk di kontrol. Pengontrolan dilakukan oleh NodeMCU dengan menggerakkan relay pada

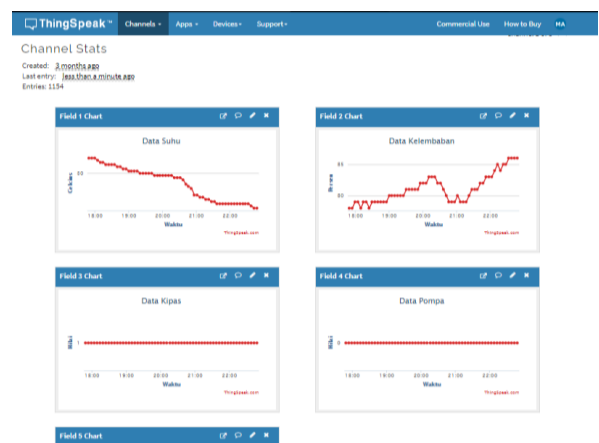
rangkaian yang nantinya berguna untuk menghidupkan dan mematikan aktuator yang ada. Hasil perakitan *prototype* monitoring jamur dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Hasil Perakitan *Prototype*

4.3. Hasil Pengujian *Prototype*

Pengujian dilakukan dengan pembacaan data sensor oleh NodeMCU di *server* ThingSpeak. *Server* ThingSpeak akan menampilkan data yang dikirim oleh NodeMCU berdasarkan banyak data yang dikirim. Hasil tampilan pembacaan sensor dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Hasil Pengujian *Prototype* Pada *Server* ThingSpeak

Dari hasil pembacaan data di *server* ThingSpeak, indikasi keberhasilan pengiriman data oleh NodeMCU dapat di lakukan. Hasil pengujian pembacaan data ThingSpeak dapat dilihat pada tabel 1.

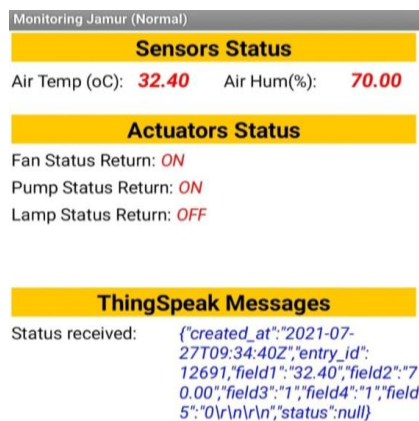
Tabel 1. Hasil pengujian pembacaan data ThingSpeak

Data yang dikirim	Hasil Pengujian
Suhu	Berhasil
Kelembaban	Berhasil
Kipas	Berhasil
Pompa	Berhasil
Lampu	Berhasil

Pada tabel diatas terlihat bahwa pengiriman data sensor, yaitu suhu dan kelembaban berhasil. Data kipas, pompa dan lampu merupakan data status aktuator untuk indikator aktuator ON atau OFF pada pembacaan android.

4.4. Hasil Pengujian Aplikasi Android

Aplikasi android digunakan untuk membaca dan mengolah data yang disimpan oleh server ThingSpeak untuk ditampilkan dalam tatap muka. Tatap muka ini memudahkan pengguna untuk membaca data ThingSpeak dalam sistem IoT. Hasil pengujian aplikasi android dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Hasil Pengujian Aplikasi Android

Dari gambar 9 terlihat bahwa besar nilai suhu dan kelembaban dapat dibaca dengan baik secara *realtime*. Status aktuator pada ThingSpeak menjadi lebih mudah dibaca pengguna. Status OFF menandakan aktuator mati dan status ON untuk aktuator hidup.

5. Kesimpulan

Penelitian yang berjudul Aspek-aspek Rancangan *Temperature & Humidity* controller berbasis *Internet of Things* (IoT). telah berhasil dilakukan. Hasil pengujian sistem IoT dengan NodeMCU berhasil mengirimkan data sensor dan aktuator ke server ThingSpeak. Hasil pembacaan data ThingSpeak oleh aplikasi android berhasil menunjukkan data suhu dan kelembaban. Status aktuator berupa data ON dan OFF.

Daftar Pustaka

- Khan, K.R., Rahman, A., Nadeem, A., Siddiqui, M.S. and Khan, R.A., 2018, April. Remote monitoring and control of microgrid using smart sensor network and internet of thing. In *2018 1st International Conference on Computer Applications & Information Security (ICCAIS)* (pp. 1-4). IEEE.
- Anup, S., Goel, A., & Padmanabhan, S. (2017). Visual positioning system for automated indoor/outdoor navigation. *TENCON 2017 - 2017 IEEE Region 10 Conference*.
- Riski, M., Alawiyah, A., Bakri, M., Putri, N. U., Jupriadi, & Meilisa, L. (2021). Alat Penjaga Kestabilan Suhu Pada Tumbuhan Jamur Tiram Putih Menggunakan Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer (JTIKOM)*, 2(1), 13.
- Serpanos, D. and Wolf, M., 2017. *Internet-of-Things (IoT) Systems: Architectures, Algorithms, Methodologies*. Springer.
- Rose, K., Eldridge, S. and Chapin, L., 2015. The internet of things: An overview. *The Internet Society (ISOC)*, pp.1-50.
- Kusriyanto, M., Warindi, W., & Siregar, I. P. (2017). Rancang bangun kendali suhu Dan kelembaban pada kumbu jamur tiram berbasis Arduino mega 2560. *Teknoin*, 23(3), 267-274.
- Saptadi, Arief Hendra. 2015. "Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu Dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 Dan DHT22 Studi Komparatif Pada Platform ATMEL AVR Dan Arduino." *Jurnal Informatika, Telekomunikasi dan Elektronika* 6(2).