

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Jamur Tiram

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) merupakan jamur pangan dari kelompok *Basidiomycota* dan termasuk kelas *Homobasidiomycetes* yang dapat tumbuh dengan baik apabila berada pada lingkungan pertumbuhan jamur tiram yang optimal. Faktor fisik pertumbuhan jamur tiram yaitu temperatur, kelembaban, intensitas cahaya matahari, pH media tanam serta aerasi. Faktor-faktor tersebut menentukan kualitas dan produktifitas jamur tiram serta memiliki pengaruh yang berbeda terhadap setiap fase atau tingkatan.

Fase miselium jamur tiram yang dibudidayakan pada media serbuk kayu dapat tumbuh pada temperatur 22-28°C (Widyastuti et al, 2015). Menurut Suriawiria (2002), pada fase primordial dan pembentukan tubuh buah dibutuhkan temperatur 21-27° C. Hal ini sulit dipenuhi jika jamur tiram dibudidayakan pada dataran rendah dengan temperatur rata-rata di atas 30°C. Syarat tumbuh lainnya yang diperlukan yaitu kelembaban udara yang tinggi. Pada pembentukan miselium diperlukan kelembaban relatif 70%-80%. Penyiraman lantai kumbung merupakan salah satu alternatif untuk menurunkan temperatur (Suharjo, 2015).

Faktor pertumbuhan yang harus terpenuhi yaitu tempat dilakukannya budidaya jamur tiram. Jamur tiram tidak akan tumbuh apabila dibudidayakan di luar ruangan. Oleh karena itu untuk melakukan budidaya jamur tiram harus di dalam ruangan tertutup yang disebut kumbung jamur. Kumbung jamur

berfungsi untuk melindungi jamur dari hama penyakit yang berasal dari luar. Gambar. 1 merupakan tampilan kumbung jamur sebagai tempat budidaya jamur tiram. Ukuran kumbung jamur tiram menurut (Suharjo, 2015) adalah $10\text{ m} \times 12\text{ m}$ yang dapat memuat delapan petak ukuran $5,7\text{ m} \times 2,15\text{ m}$ dengan jarak antar petak $40 - 60\text{ cm}$ sehingga memuat 5 rak dengan kapasitas $1300 - 1400$ baglog dalam kumbung jamur.



Gambar 1. Perawatan Jamur Tiram

(Sumber: <https://alamtani.com>)

B. Perlakuan Jamur Tiram

Jamur tiram dapat hidup pada suhu dan kelembaban tertentu. Hal tersebut menyebabkan jamur tiram harus selalu di kontrol dan di pantau agar suhu dan kelembaban sesuai dengan kondisi perkembangan jamur. Untuk melindungi jamur agar tetap dalam keadaan ideal, maka budidaya jamur tiram dilakukan di dalam kumbung. Menurut (Edhiningtyas dan Utami, 2012) bahwa keadaan kumbung jamur normal jika perbedaan temperatur luar dan dalam kumbung jamur sebesar 10°C . Kumbung jamur harus dilengkapi dengan pengukur temperatur (thermometer) dan kelembaban udara (hygrometer) untuk kemudahan pemantauan.

Pada saat budidaya jamur tiram apabila suhu diatas 28°C (di atas suhu ideal) atau kelembaban di bawah 70% (dibawah kelembaban ideal) maka perlakuan yang akan diberikan oleh petani adalah dengan melakukan penyiraman dan atau penganginan untuk mengembalikan kondisi ideal pada jamur tiram tersebut seperti yang terlihat pada Gambar 2. Berdasarkan hal tersebut dalam proses budidaya jamur tiram harus selalu dilakukan pemantauan dan pengontrolan sehingga suhu dan kelembaban sesuai dengan kondisi ideal pertumbuhan dan perkembangan jamur tiram.



Gambar 2. Perlakuan Budidaya Jamur Tiram

(Sumber: <https://alamtani.com>)

C. Sistem Kendali

Sistem kendali adalah susunan beberapa unit yang terintegrasi satu sama lain secara sistematis dan rasional. Unit ini berfungsi untuk mengendalikan, memerintah, dan mengatur keadaan dari suatu sistem (Venti, 2014). Sistem kendali terdiri dari sub-sistem dan proses yang disusun untuk mendapatkan keluaran (*output*) dan kinerja yang diinginkan dari input yang diberikan. Keluaran (*output*) merupakan hal yang dihasilkan oleh kendalian, sedangkan masukan (*input*) adalah yang memengaruhi kendalian dan mengatur

keluaran. Kedua dimensi masukan dan keluaran tidak harus sama. Gambar 3 di bawah ini menunjukkan blok diagram untuk sistem kendali paling sederhana, sistem kendali membuat sistem dengan input yang diberikan menghasilkan output yang diharapkan (Indra Agustian, 2013).



Gambar 3. Sistem Kendali

(Sumber: <https://te.unib.ac.id>)

Pada sistem kendali yang lain, yakni sistem kendali lup tertutup (*closed loop system*) memanfaatkan variabel yang sebanding dengan selisih respon yang terjadi terhadap respon yang diinginkan. Sistem seperti ini juga sering dikenal dengan sistem kendali umpan balik (Ichwanul, 2013).

D. Akuisisi Data

Akuisisi data adalah sistem yang digunakan untuk mengambil, mengumpulkan, dan menyiapkan data yang sedang berjalan yang kemudian diolah lebih lanjut dalam komputer untuk keperluan tertentu (Husein, 2010). Akuisisi data memerlukan piranti-piranti sensor untuk mengkonversi variable-variable fisik menjadi variable tegangan listrik (Nasrullah, 2019).

Akuisisi data dapat dilakukan pada lingkungan analog maupun digital. Lingkungan analog terdiri dari transduser dan signal conditioner serta kelengkapannya. Sedangkan lingkungan digital terdiri dari analog to digital

converter (ADC), Kemudian digital processing yang dilakukan oleh mikroprosesor.

Pada sensor dengan port analog, dibutuhkan ADC untuk mengubah data analog yang didapat dari sensor menjadi data digital agar data dapat diolah oleh mikrokontroler. Akurasi data yang didapatkan mikrokontroler dipengaruhi oleh besarnya resolusi data dari ADC (Nugroho, 2011).

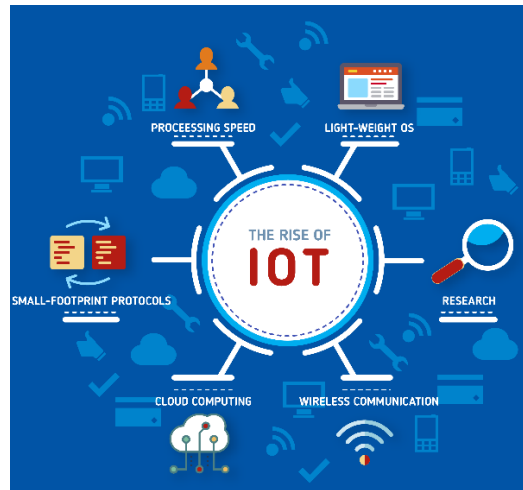
E. *Internet of Things*

Internet of Things (IoT) merupakan kumpulan benda-benda (*things*), berupa perangkat fisik (*hardware / embedded system*) yang mampu bertukar informasi antar sumber informasi, operator layanan ataupun perangkat lainnya yang terhubung ke dalam sistem sehingga dapat memberikan kemanfaatan yang lebih besar. Perangkat fisik (*hardware/embedded system*) dalam infrastruktur *Internet of Things* merupakan *hardware* yang tertanam (*embedded*) dengan elektronik, perangkat lunak, sensor dan juga konektivitas.

Internet of Things menggunakan beberapa teknologi yang secara garis besar di gabungkan menjadi satu kesatuan diantaranya sensor sebagai pembaca data, koneksi internet dengan beberapa macam topologi jaringan, *radio frequency identification (RFID)*, *wireless sensor network* dan teknologi yang terus akan bertambah sesuai dengan kebutuhan (Apri Junaidi, 2015).

Internet of Things (IoT) akan lebih mempermudah manusia untuk melakukan aktifitas sehari-hari. Gambar 4 merupakan ilustrasi IoT yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari meliputi *processing speed, light weight OS, Research, cloud computing, wireless communication, dan small footprint*

protocols. Penerapan IoT dalam kehidupan sehari-hari akan membuat pekerjaan menjadi lebih praktis pasalnya Internet of Things mampu mentransfer data melalui jaringan internet tanpa memerlukan interaksi manusia dan komputer.



Gambar 4. Ilustrasi *Internet of Things*

(Sumber: <https://idcloudhost.com>)

F. ESP8266 WiFi Module

ESP8266 adalah wifi *module* dengan *output* serial TTL yang dilengkapi dengan GPIO, *wifi module* ini dapat dipergunakan secara *standalone* maupun dengan mikrokontroler tambahan untuk kendalinya. Ada beberapa jenis ESP8266 yang dapat ditemui dipasaran, namun yang paling mudah didapatkan di Indonesia adalah type ESP-01, 07, dan 12 dengan fungsi yang sama perbedaannya terletak pada GPIO pin yang disediakan. Tegangan kerja ESP-8266 adalah sebesar 3.3V, sehingga untuk penggunaan mikrokontroler tambahannya dapat menggunakan board arduino yang memiliki fasilitas tegangan sumber 3.3V, akan tetapi akan lebih baik jika membuat secara

terpisah level *shifter* untuk komunikasi dan sumber tegangan untuk wifi *module* ini (Arafat, 2016).

NodeMCU telah me-*package* ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang telah terintegrasi dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler beserta kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel charging smartphone Android.



Gambar 5. NodeMCU ESP8266 V2

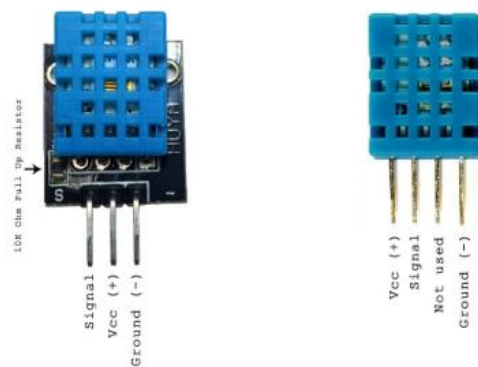
(Sumber: <https://buaya-instrument.com>)

Salah satu jenis NodeMCU yang sering dipakai adalah NodeMCU ESP8266 V2 pada Gambar 5. NodeMCU ini berukuran yang minimalis dengan fitur yang GPIO yang lengkap, sehingga NodeMCU dipilih untuk digunakan sebagai mikrokontroler pada alat ini.

G. Sensor DHT 11

DHT 11 adalah salah satu sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yakni suhu dan kelembaban udara (*humadity*). Dalam sensor ini terdapat sebuah thermistor tipe NTC (*Negative Temperature Coefficient*) untuk mengukur suhu, sebuah sensor kelembaban tipe resistif dan

sebuah mikrokontroler 8-bit yang mengolah kedua sensor tersebut. Untuk pengukuran kelembaban udara memiliki akurasi sebesar $25^{\circ}\text{C} \pm 5\% \text{ RH}$, waktu respon 1/e (63%) of 25°C 6 detik, *hysteresis* $< \pm 0,3\% \text{ RH}$, *Long term stability* $< \pm 0,5\% \text{ RH/yr}$ in. Untuk pengukuran temperatur memiliki resolusi pengukuran 16 Bit, repeatability $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$, range at $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, waktu respon 1/e (63%) 10 detik. Sensor ini memerlukan tegangan DC 3,5-5,5V, konsumsi arus dalam pengukuran sebesar 0,3mA, standby 60uA (Ajie, 2016).



Gambar 6. Sensor DHT 11

(Sumber: <https://proyekrumahan.id/>)

Gambar 6 merupakan tampilan sensor DHT11 dimana sensor ini memiliki 4 buah pin pada perangkat fisik sensor ini diantaranya adalah VCC, GND, dan Data, Tipe komunikasi data dari sensor ini adalah single wire interface (SWI) sehingga hanya dibutuhkan satu pin data saja yang terhubung pada mikrokontroler. Adapun komponen yang dibutuhkan untuk mencoba sensor ini adalah:

1. Arduino (Boleh tipe apapun, kali ini kita menggunakan Arduino Mega2560) x 1 buah

2. Sensor DHT11 x 1 buah
3. Kabel Jumper x 3 buah
4. Kabel USB Tipe B x 1 buah
5. Resistor Pull-Up (boleh 10K atau 47K)

H. Modul Relay

Modul relay berfungsi sebagai *electronic-switch* yang dapat digunakan untuk mengendalikan ON/OFF peralatan listrik berdaya besar. Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.



Gambar 7. Modul Relay

(Sumber: <https://www.makerlab-electronics.com>)

Gambar 7 merupakan tampilan modul relay 2 *channel* yang dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai perangkat listrik dengan arus yang besar. Spesifikasi modul relay secara umum antara lain:

1. Menggunakan Relay SONGLE SRD-05VDC-SL-C
2. Menggunakan tegangan rendah, 5V, sehingga dapat langsung dihubungkan pada sistem mikrokontroler.

3. Tipe relay adalah SPDT (Single Pole Double Throw): 1 COMMON, 1 NC (Normally Close), dan 1 NO (Normally Open).
4. Memiliki daya tahan sampai dengan 10A.
5. Pin pengendali dapat dihubungkan dengan port mikrokontroler mana saja, sehingga membuat pemrogram dapat leluasa menentukan pin mikrokontroler yang digunakan sebagai pengendali.
6. Dilengkapi rangkaian penggerak (driver) relay dengan level tegangan TTL sehingga dapat langsung dikendalikan oleh mikrokontroler.
7. Driver bertipe “active high” atau kumparan relay akan aktif saat pin pengendali diberi logika “1”.
8. Driver dilengkapi rangkaian peredam GGL induksi sehingga tidak akan membuat reset sistem mikrokontroler.