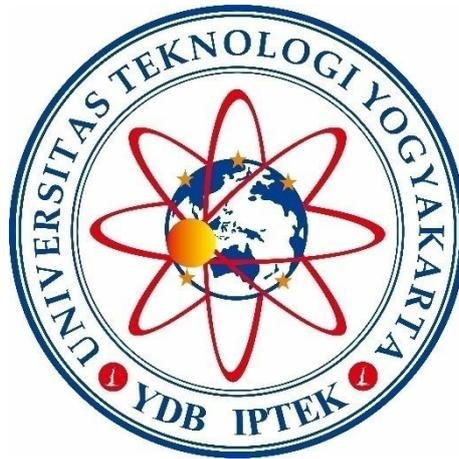


**PENGATUR SUHU DAN KELEMBABAN OTOMATIS PADA
BUDIDAYA JAMUR TIRAM BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
(*IOT*)**

NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR



**AHMAD SYARIFUDDIN
5130711044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA
2018**

PENGATUR SUHU DAN KELEMBABAN OTOMATIS PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana



**AHMAD SYARIFUDDIN
5130711044**

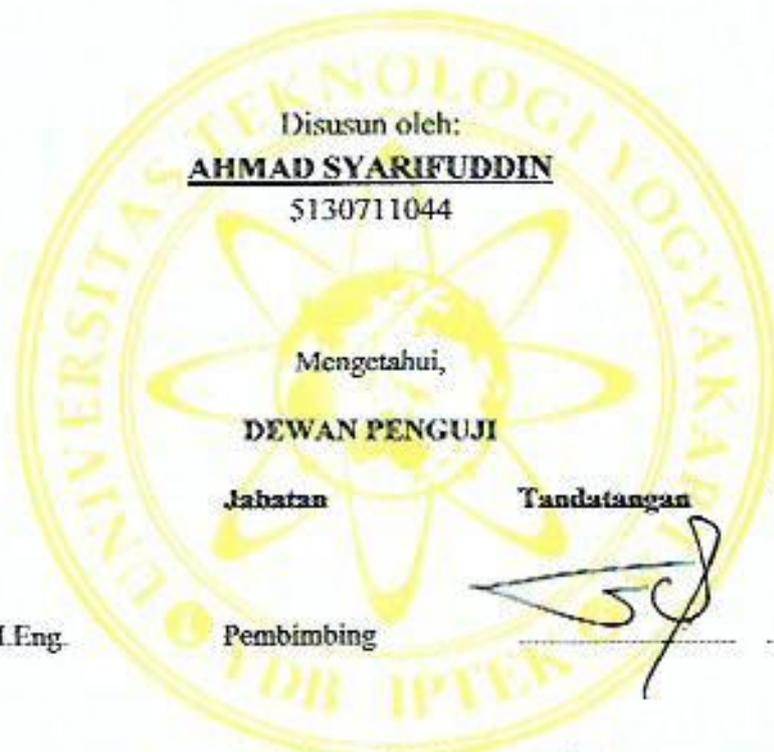
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA
2018**

**HALAMAN PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR**

Judul Tugas Akhir:
**PENGATUR SUHU DAN KELEMBABAN OTOMATIS PADA
BUDIDAYA JAMUR TIRAM BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
(IOT)**

Judul Naskah Publikasi:
**PENGATUR SUHU DAN KELEMBABAN OTOMATIS PADA
BUDIDAYA JAMUR TIRAM BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
(IOT)**



Disusun oleh:

AHMAD SYARIFUDDIN

5130711044

Mengetahui,

DEWAN PENGUJI

Nama

Jabatan

Tandatangan

Tanggal

Satyo Nuryadi, S.T., M.Eng.

Pembimbing

9/3-18

Naskah Publikasi Tugas Akhir ini telah di terima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Komputer

Yogyakarta, 9-3-2018

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Satyo Nuryadi, M. Eng.

NIK. 100205023

PERNYATAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Ahmad Syarifuddin
NIM : 5130711044
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Informasi dan Elektro

menyatakan bahwa Naskah Publikasi ini hanya akan dipublikasikan di JURNAL TeknoSAINS FST, UTY dan tidak dipublikasikan di jurnal yang lain. Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 19 Januari 2018

Penulis,



Ahmad Syarifuddin

5130711044

PENGATUR SUHU DAN KELEMBABAN OTOMATIS PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

Ahmad Syarifuddin ^[1]
Satyo Nuryadi ^[2]

Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Informasi dan
Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta

^[1]asyarifuddin38@gmail.com

^[2]satyonuryadi@yahoo.com

Abstrak

Dalam rangka memenuhi ketahanan pangan, manusia terus berupaya mengembangkan dan meneliti jenis sumber makanan baru. Dari berbagai macam jenis makanan baru yang telah ditemukan salah satunya adalah jamur, jamur yang dulunya berupa tanaman liar kini telah menjadi salah satu sumber makanan masyarakat yang digemari dan dikonsumsi oleh semua kalangan dan umur. Jamur juga merupakan sumber nutrisi yang tinggi dan dapat diolah menjadi berbagai jenis masakan. Dengan perkembangan teknologi yang telah maju dan pesat dalam perkembangan dunia elektronika ini dimanfaatkan dalam pembuatan model pengatur suhu dan kelembaban ruangan jamur tiram menggunakan Mikrokontroler ESP8266 NodeMCU dan sensor DHT11.

Sistem Pengatur Suhu dan Kelembaban Otomatis Berbasis *Internet of Things* (IoT) merupakan sebuah konsep yang memanfaatkan konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Perangkat yang digunakan untuk mendukung sistem ini diantaranya adalah ESP8266 sebagai mikrokontroler dan sebagai penghubung ke internet, sensor DHT11 sebagai sensor suhu dan kelembaban, sensor RTC DS1307 sebagai pengatur waktu secara *real time*, relay sebagai saklar otomatis pada komponen seperti kipas, pompa air dan lampu. Data yang diperoleh sensor akan diunggah ke database melalui internet dan dapat diakses melalui sebuah halaman web.

Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mengatur dan mempertahankan suhu dan kelembaban dalam ruangan budidaya jamur tiram secara otomatis sesuai suhu dan kelembaban yang telah ditentukan oleh petani jamur.

Kata Kunci : Budidaya jamur tiram, *Internet of Things*, Pengatur suhu dan kelembaban.

1. Pendahuluan

Dalam rangka memenuhi ketahanan pangan, manusia terus berupaya mengembangkan dan meneliti jenis sumber makanan baru. Dari berbagai macam jenis makanan baru yang telah ditemukan salah satunya adalah jamur. Jamur yang dulunya berupa tanaman liar kini telah menjadi salah satu sumber makanan masyarakat yang digemari dan dikonsumsi oleh semua kalangan dan umur. Jamur juga merupakan sumber nutrisi yang tinggi dan dapat diolah menjadi berbagai jenis masakan.

Seiring berkembangnya jaringan internet yang sudah menjangkau hingga ke pelosok pedesaan membuat pemanfaatannya menjadi semakin luas, tidak hanya sekedar untuk mengakses informasi melalui kanal-kanal berita online atau sosial media. Banyak juga yang memanfaatkan untuk memajukan usaha dengan membuka toko online. Sedangkan yang terbaru adalah sebuah konsep untuk memanfaatkan konektivitas internet yang selalu terhubung setiap saat yang dikenal dengan istilah IoT atau *Internet of Things*.

Salah satu penerapannya adalah dalam membuat prototipe sistem pengatur suhu dan kelembaban otomatis pada jamur tiram itu sendiri, sering kali masyarakat kurang begitu mengetahui keadaan suhu yang tepat untuk budidaya jamur tiram. Pembuatan alat pengatur suhu dan kelembaban otomatis dilakukan untuk mengetahui suhu dan kelembaban pada ruangan budidaya jamur tiram untuk mengetahui kondisi saat itu yang akan dapat langsung diakses melalui halaman web.

Dari latar belakang diatas, maka penulis mengambil judul “Pengatur Suhu dan Kelembaban Otomatis Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis *Internet of Things* (IoT)”.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Tinjauan Pustaka

Pustaka yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini antara lain penelitian yang dilakukan oleh, Rahmatullah W. (2014), dalam Laporan Tugas Akhir dengan judul “*Rancang Bangun Sensor DHT22 untuk Mengukur Suhu dan Kelembaban Budidaya Jamur Tiram Secara Real-Time*”. Laporan Tugas Akhir ini berisi penjelasan mengenai sistem pengontrol dan monitoring suhu serta kelembaban pada ruang budidaya jamur tiram menggunakan sensor suhu DHT22 secara otomatis.

Referensi kedua yang menjadi acuan dalam penelitian ini antara lain penelitian yang dilakukan oleh Sofyan A. (2015), yang mengambil judul “*Rancang Bangun Sistem Pengendali Suhu dan Kelembaban Udara pada Jamur Tiram Berbasis Mikrokontroler Arduino*”. Laporan Tugas Akhir ini berisi penjelasan mengenai sistem pengendali suhu serta kelembaban pada ruang budidaya jamur tiram secara otomatis.

Sementara itu, penelitian yang akan saya lakukan yaitu membuat alat pengatur suhu dan kelembaban otomatis pada budidaya jamur tiram yang berbasis *internet of things* (IoT) yang bisa di akses melalui halaman web. Sedangkan sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban otomatis. Yang membedakan dengan penelitian Rahmatullah W. (2014), dalam Laporan Tugas Akhir dengan judul “*Rancang Bangun Sensor DHT22 untuk Mengukur Suhu dan Kelembaban Budidaya Jamur Tiram Secara Real-Time*”. Sedangkan Sofyan A (2015), “*Rancang Bangun Sistem Pengendali Suhu dan Kelembaban Udara pada Jamur Tiram Berbasis Mikrokontroler Arduino*”.

2.2 Landasan Teori

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, *remote control*, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Pada dasarnya internet of things atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung.

2.2.1 ESP8266 NodeMCU

ESP8266 NodeMCU adalah sebuah komponen *chip* terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. Chip ini menawarkan solusi *networking* Wi-Fi yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi *networking* Wi-Fi ke pemroses aplikasi lainnya.



Gambar 2.1. ESP8266 ESP-12E Wifi Development Board
(Sumber: amazon.com, 2018)

2.2.2 Sensor DHT11

DHT11 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat.



Gambar 2.2. Sensor DHT11
(Sumber: Tertiary Robotics, 2018)

2.2.3 Kipas

Kipas angin dipergunakan untuk menghasilkan angin. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (*exhaust fan*), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas).



Gambar 2.3. Kipas
(Sumber: Alya Audio, 2018)

2.2.4 Lampu Pijar

Lampu pijar adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanaskan dan menghasilkan cahaya.



Gambar 2.4. Lampu Pijar
(Sumber: kokohrumahku.blogspot.com, 2018)

2.2.5 Relay

Relay juga dapat disebut komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya.



Gambar 2.5. Relay
(Sumber: hub360.com.ng, 2018)

2.2.6 Pompa

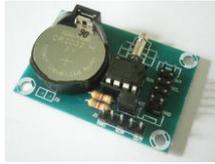
Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (*suction*) dengan bagian keluar (*discharge*). Dengan kata lain, pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan cairan.



Gambar 2.6. Pompa Air
(Sumber: sembrani teknologi, 2018)

2.2.7 RTC DS1307

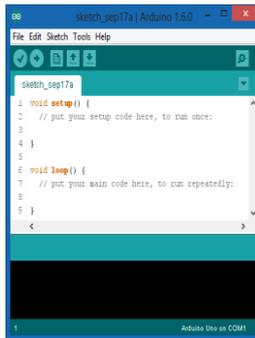
RTC (Real time clock) adalah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara real time.



Gambar 2.7. RTC DS1307
(Sumber: banggood.com, 2018)

2.2.8 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan sebuah perangkat lunak yang bersifat open source. Perangkat lunak tersebut dapat dijalankan pada sistem operasi Windows, Linux dan Mac OS X. Arduino IDE ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java dan berdasarkan pada pemrosesan, AVR-GCC, dan perangkat open source lainnya .



Gambar 2.8. Tampilan Aplikasi Arduino IDE
(Sumber: Wikimedia Commons, 2018)

3. Metode Penelitian

3.1 Alat Yang Diperlukan

Di dalam melakukan penelitian diperlukan beberapa peralatan dan juga bahan yang di gunakan untuk membuat sistem baik *hardware* ataupun *software*. Alat dan bahan yang akan digunakan meliputi:

3.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras (*hardware*) merupakan sistem komputer yang digunakan dalam pengembangan sistem informasi. Alat yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah:

a. NodeMCUESP8266

Mikrokontroler NodeMCUESP8266 yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- Built-in USB to Serial UART Adapter (Silicon Labs CP2102)
- 2 dioda yang melindungi daya input (Satu kabel USB, bisa digunakan baterai)
- 3.3V tegangan 500mA dengan regulator LM1117
- Penggunaan kontrol memiliki lampu indikator merah
- Tombol reset Tombol input digunakan untuk bootloading

b. Sensor DHT11

Sensor suhu DHT11 yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- Resolusi pengukuran : 16 bit
- Repeatability : $\pm 0,2^{\circ}$ C
- Range : $\pm 25^{\circ}$ C
- Tegangan yang dibutuhkan : 3,5 – 5,5 VDC
- Komsumsi arus yg dibutuhkan : terukur 0,3mA

c. Relay

Komponen *relay* yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- Operating Voltage : 5V
- Signal control : TTL Level
- Maximum Switch voltage : 250 VAC 30 VDC

- Contact action time : <10ms
- Indikator led
- 30-60 cm control side
- Dilengkapi dengan proteksi arus *kickback*

3.1.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Adapun perangkat lunak yang digunakan di dalam penelitian ini meliputi beberapa perangkat lunak, yaitu:

a. Arduino IDE

Software downloader yang digunakan *mikrokontroler* dalam pembuatan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman.

b. PCB Wizard

PCB Wizard adalah sebuah software yang di rancang untuk membuat suatu rangkaian elektronika. PCB Wizard memberikan gambar komponen asli.

c. CorelDraw X7

CorelDraw digunakan untuk mendesain mekanik pada alat sistem pengatur suhu dan kelembaban otomatis pada budidaya jamur tiram.

3.2 Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian yang akan dilakukan. Berdasarkan kerangka kerja diatas maka dapat diuraikan penjelasan sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian landasan-landasan teori yang diperoleh dari berbagai buku atau jurnal untuk melengkapi konsep dan teori, sehingga memiliki landasan yang baik dan sesuai.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data dengan metode observasi dan studi pustaka sehingga mendapatkan data dan informasi yang dibutuhkan untuk penelitian.

3. Perancangan

Pada tahap ini menjelaskan tentang langkah-langkah untuk merancang alat, merancang aplikasi yang nantinya akan dibuat. Perancangan yang dilakukan dibagi menjadi 2 yaitu :

a. Wawancara

Merupakan pengumpulan data dengan cara tanya jawab langsung dengan pihak yang bersangkutan guna memperoleh informasi yang akurat. Adapun narasumber yang akan peneliti wawancara yaitu sebagian masyarakat yang berada disekitaran area petani jamur.

b. Studi Pustaka

Dilakukan dengan cara mengkaji dari buku-buku yang memiliki relasi dengan pelaksanaan Tugas Akhir, mencari jurnal-jurnal dari *internet* dan mengunduh materi-materi dari *internet* kemudian dijadikan sebagai bahan referensi dalam penelitian.

4. Implementasi

Implementasi dilakukan bukan hanya pembuatan alat dan aplikasi namun juga penerapan sistem. Dalam rencana penerapan sistem yang terkomputerisasi yaitu agar sistem siap dioperasikan, maka perlu diadakan kegiatan-kegiatan dari penerapannya. Implementasi bertujuan untuk meninjau apakah program dan alat bisa disinkronisasikan dengan baik.

5. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan untuk menentukan kehandalan dari sistem yang telah dirancang. Pengujian awal bertujuan untuk mengetahui apakah sensor DHT11 sudah mendeteksi suhu dan kelembaban pada kumbung jamur atau belum, ketika sensor DHT11 sudah mendeteksi suhu dan kelembaban maka data yang diperoleh sensor DHT11 akan di tampilkan melalui halaman web.

6. Hasil Akhir

Hasil akhir merupakan tujuan yang ingin dicapai pada penelitian mengenai rancang bangun pengatur suhu dan kelembaban otomatis pada budidaya jamur tiram berbasis *internwt of things (iot)*.

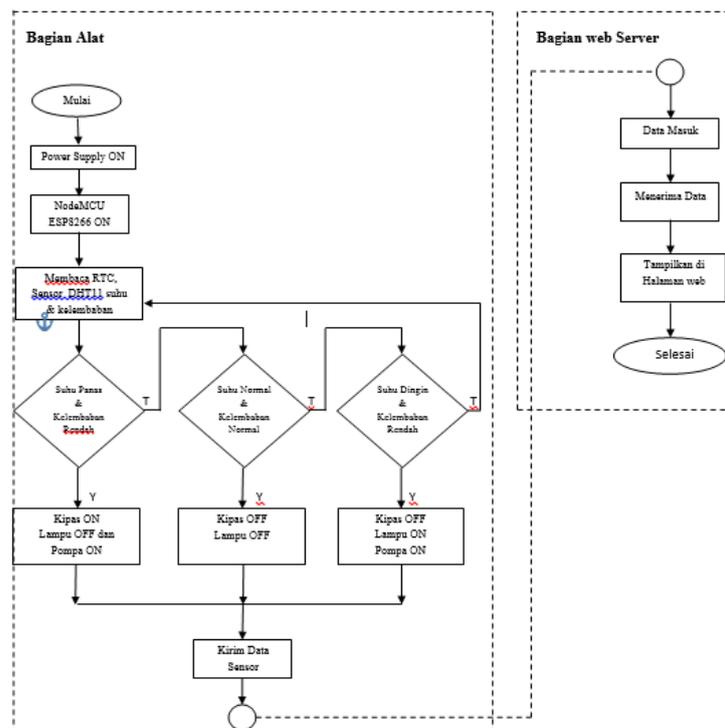
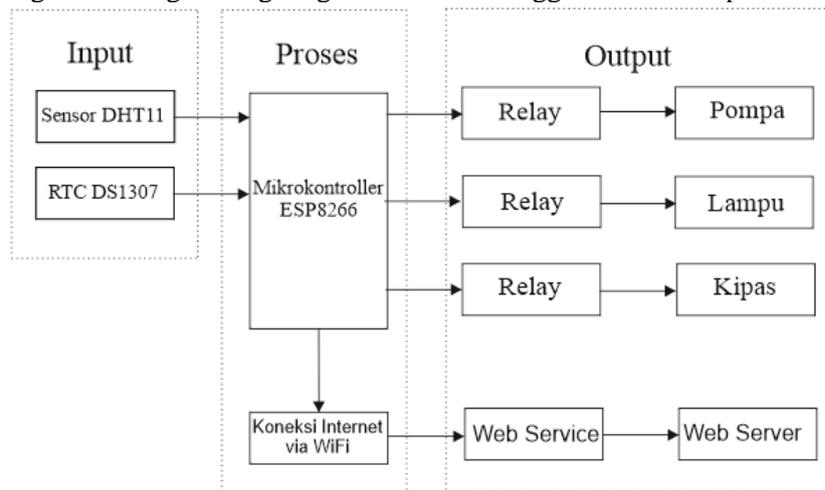
4. Perancangan

4.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dari alat ini dibagi menjadi dua bagian yaitu perancangan pada halaman web dan perancangan pada perangkat keras atau sistem alat. Perancangan pada halaman web tersebut digunakan untuk memantau kondisi suhu dan kelembaban pada kumbung jamur ini meliputi aplikasi Notepad++ dan Arduino IDE.

4.1.1 Diagram Alir

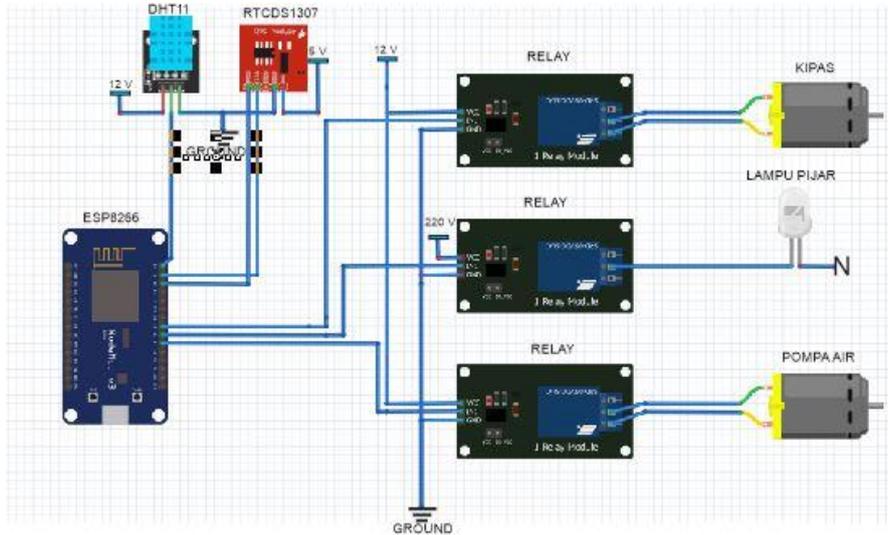
Diagram alir merupakan sebuah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma atau proses yang menampilkan langkah-langkah yang disimbolkan dalam bentuk kotak, beserta urutannya dengan menghubungkan masing masing langkah tersebut menggunakan tanda panah.



Gambar 1. Diagram Blok Cara Kerja Sistem dan Diagram Alir Alat

4.1.2 Perancangan Hardware Sistem

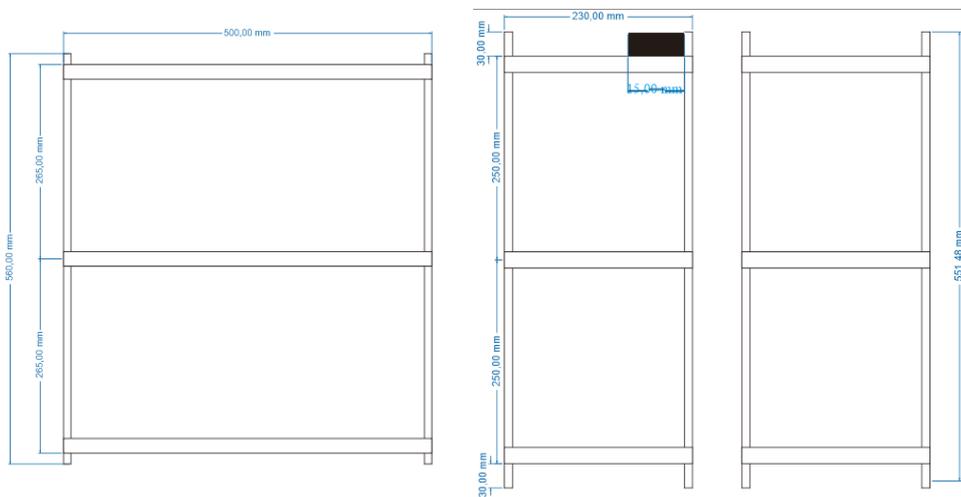
Dalam tahapan ini menjelaskan keterhubungan perangkat keras pada sistem alat pengatur suhu dan kelembaban otomatis pada budidaya jamur tiram. Mikrokontroler merupakan pusat kendali kontrol dari sistem alat pengatur suhu dan kelembaban otomatis pada budidaya jamur tiram. Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCUESP8266 mempunyai fitur wi-fi sehingga data-data dari sensor DHT11 dapat diakses melalui halaman web secara *real time*. Selain menerima inputan mikrokontroler di program membaca input dan menampilkan data ke halaman web.



Gambar 2. Rancangan *Hardware* Sistem

4.1.3 Perancangan Mekanik

Merupakan salah satu sistem yang dimana perannya dalam sistem sangat penting. Dimana tanpa terdesainnya mekanik dengan benar maka sistem tidak akan berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Perancangan yang akan dilakukan meliputi perangkat yang akan dipakai.



Gambar 3. Perancangan Mekanik Desain Rak dari Tampak Depan dan Desain Rak Bagian Samping Kanan dan Kiri

5. Hasil Dan Pembahasan

5.1 Implementasi

Tahap pengujian dan analisa merupakan tahap terpenting dalam suatu perancangan. Karena berhasil atau tidak berhasil dari suatu perancangan terdapat pada tahap pengujian. Pengujian awal dilakukan untuk menentukan kehandalan dari sistem yang telah dirancang. Pengujian alat bertujuan untuk mengetahui apakah sensor suhu DHT11 dapat membaca suhu dan kelembaban pada kumbung jamur. Ketika sensor suhu DHT11 sudah membaca suhu dan kelembaban maka data-data dari sensor DHT11 akan di tampilkan

melalui halaman web. Sehingga petani jamur lebih efektif dalam melakukan pemantauan suhu dan kelembaban pada kumbung jamur tiram.

5.1.1 Implementasi Aplikasi Notepad++

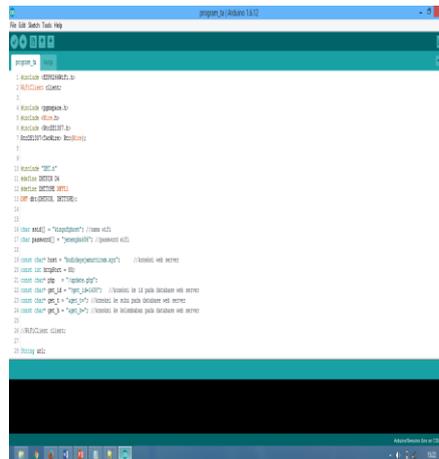
Menampilkan hasil *running* dari *software* Notepad++. Tampilan halaman web ini dapat diakses melalui PC dan *smartphone* melalui koneksi internet. Pada tampilan halaman web ini mencakup hasil pemantauan kondisi saat itu juga secara *real time*, berupa tampilan suhu, kelembaban, dan usia.



Gambar 4. Tampilan pada Halaman web

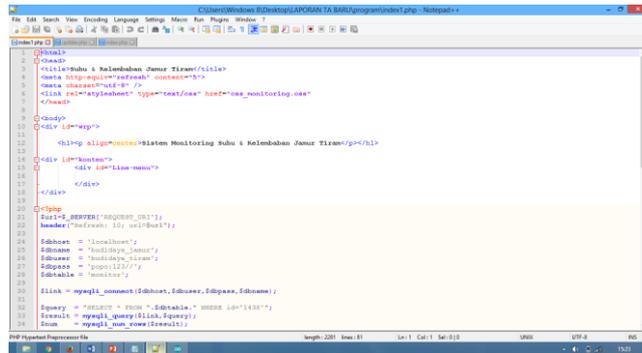
5.1.2 Pembuatan Program Alat

a. Program arduino dibuat menggunakan *software* Arduino IDE. Sebelum pembuatan program terlebih dahulu dimulai dengan tahap perancangan. Tahap ini berfungsi untuk membantu dalam hal memahami logika yang akan digunakan dalam program yang akan dibuat secara logis. Program ini berfungsi untuk memanggil fungsi dari libray ESP8266 untuk wificlient dan setting koneksi dari halaman web ke NodeMCU. Berikut potongan-potongan program yang dibuat :



Gambar 5. Potongan Program Pada Arduino

b. Program web ini dibuat menggunakan aplikasi notepad++ dimana mencakup tampilan sistem alat suhu dan kelembaban otomatis dalam halaman web . Source code yang telah diupload oleh ESP8266 nodeMCU ke dalam web server melalui pemrograman php ini tertera seperti dibawah:



```
1 <?php
2 <title>Suhu & Kelembaban Jamur Tiram</title>
3 <meta charset="utf-8" />
4 <meta charset="utf-8" />
5 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/monitoring.css" />
6 </head>
7 <body>
8 <div id="top">
9 <div align="center">
10 <h1 align="center">Sistem Monitoring Suhu & Kelembaban Jamur Tiram</h1>
11 </div>
12 <div id="content">
13 <div id="line">
14 <div id="line">
15 </div>
16 </div>
17 </div>
18 </body>
19 </html>
20
21 <?php
22 $url = "http://".$_SERVER['REQUEST_URI'];
23 $header = "text/html; charset=utf-8";
24 $dbhost = "localhost";
25 $dbuser = "root";
26 $dbpass = "root";
27 $dbname = "iudb_jamur";
28 $dbtable = "iudb_jamur";
29 $dbtable = "monitor";
30
31 $link = mysqli_connect($dbhost,$dbuser,$dbpass,$dbname);
32
33 $query = "SELECT * FROM $dbtable WHERE id=1430";
34 $result = mysqli_query($link,$query);
35 $row = mysqli_fetch_row($result);
```

Gambar 6. Potongan Program Pada Halaman web

5.1.3 Hasil Pembuatan Alat

Dalam pembuatan mekanik pada sistem alat pengatur suhu dan kelembaban otomatis ini peneliti menggunakan bahan aluminium sebagai rangka dan triplek ketebalan 1,5 milimeter sebagai papan rak dan penutup rak. Adapun mekanik lain berupa *box* hitam berbahan plastik dengan ketebalan 2 milimeter dan ukuran 10 cm × 15 cm sebagai tempat penempatan beberapa komponen elektronik.



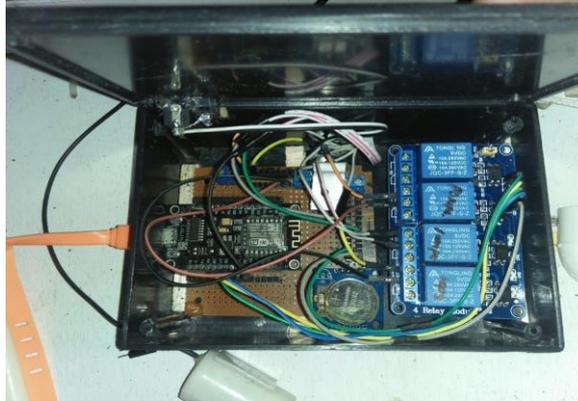
Gambar 7. Gambar Rak dari Depan



Gambar 8. Gambar Rak dari Samping Kanan

5.1.4 Perangkat Elektronik

Dalam pembuatan atau pemasangan elektronik ini meliputi pemasangan tata letak maupun pin antar komponen elektronik, sensor, pada mikrokontroller dimana harus sesuai dengan perancangan elektronik. Dan jika ada pemasangan pin pada mikrokontroller tidak sesuai dengan perancangan elektronik maka perintah yang akan dijalankan tidak dapat bekerja dengan maksimal, berikut ini Gambar 9. tata letak pemasangan elektronik:



Gambar 9. Komponen Elektronik

5.1.5 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian alat dilakukan untuk menentukan kelayakan dari sistem yang akan dirancang. Pengujian awal dilakukan untuk menentukan kehandalan dari sistem yang telah dirancang. Pengujian alat bertujuan untuk mengetahui apakah sensor suhu DHT11 dapat membaca suhu dan kelembaban pada kumbung jamur atau tidak. Untuk pengujian sensor DHT11 ini meliputi pengujian suhu dan kelembaban, dimana dalam pengujian ini dilakukan dengan 2 cara yaitu:

a. Pengujian Suhu

Dalam pengujian suhu ini peneliti melakukan uji suhu dengan meletakkan sensor DHT11 kedalam ruangan jamur tiram dimana didalam ruangan jamur terpasangnya lampu untuk memberikan panas, kipas untuk membuang udara yang panas. Pengujian sensor DHT11 dimulai dari kondisi awal lampu yang belum menyala, jika suhu $<24^{\circ}\text{C}$ maka lampu menyala. Tetapi, ketika suhu $>30^{\circ}\text{C}$ maka lampu akan mati dan kipas akan menyala. DHT11 akan mencatat data perubahan suhu per *auto-refresh* yang ditampilkan pada halaman web.

b. Pengujian Kelembaban

Dalam pengujian kelembaban ini peneliti melakukan uji kelembaban dengan meletakkan sensor DHT11 kedalam ruangan jamur tiram dimana didalam ruangan jamur terpasangnya pompa air yang berfungsi untuk menyemprotkan air kedalam ruangan jamur disaat kelembaban $<70\%$ RH. Sehingga data kelembaban dalam kondisi awal hingga akhri dapat terukur dan peneliti juga menuliskan data perubahan kelembaban per *auto-refresh* yang ditampilkan pada halaman web.

Tabel 1. Tabel pengujian pengaturan suhu dan kelembaban ruangan jamur tiram otomatis

No	Ambang Batas Suhu dan Kelembaban	Suhu dan Kelembaban Awal	Suhu dan Kelembaban Akhir	Keterangan
1	23-25°C 50-65%	23°C 56%	24°C 62%	- Kipas off - Lampu pijar on - Pompa on
2	25-28°C 55-70%	26°C 67%	28°C 72%	- Kipas off - Lampu pijar on - Pompa on
3	28-30°C 75-85%	27°C 72%	28°C 76%	- Kipas DC off - Lampu pijar off - Pompa off
4	30-34°C 85-95%	26°C 79%	32°C 84%	- Kipas DC on - Lampu pijar off - Pompa off

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan penelitian proyek tugas akhir dengan judul “Sistem Alat Pengatur Suhu dan Kelembaban Otomatis Menggunakan ESP8266 Berbasis *Internet of Things (IoT)*”, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam menentukan suhu dan kelembaban menggunakan sensor yang *terintegrasi* dengan *mikrokontroler* ESP8266 NodeMCU dimana mikrokontroler ini mengirimkan data tersebut ke dalam *database* web *server* melalui jaringan internet via WiFi hingga dapat ditampilkan pada halaman web.
2. Sistem dapat mengatur dan mempertahankan suhu dan kelembaban dalam ruangan budidaya jamur tiram secara otomatis sesuai suhu dan kelembaban yang telah ditentukan oleh petani jamur.
3. Data yang diperoleh dari sensor dapat diunggah ke *database* melalui jaringan internet melalui WI-Fi. Data yang diunggah berupa suhu, kelembaban dan umur jamur saat itu juga.
4. Dengan adanya sistem alat pengatur suhu dan kelembaban otomatis berbasis Iot petani jamur dapat memantau suhu dan kelembaban melalui halaman web secara *real time*.

Daftar Pustaka

- A. H. Saptadi, (2016). *Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22*. Jurnal, Banjarmasin: Universitas Islam Kalimantan.
- Budiawan, F. (2010). *Pengaturan Suhu dan Kelembaban pada Miniatur Kumbung untuk Meningkatkan Produktifitas Jamur Tiram*. Jurusan Elektro Industri, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Surabaya.
- Emir Nasrullah. (2012). *Prototype Alat Pengontrol Dan Monitoring Suhu Serta Kelembaban Pada Ruang Budidaya Ruangn Jamur Tiram Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler Atmega8535* Jakarta.
- H. Nainggolan, M. Yusfi, (2016). *Rancang Bangun Sistem Kendali Temperatur dan Kelembaban Relatif pada Ruangan dengan Menggunakan Motor DC Berbasis Mikrokontroler ATmega8535*. Jurnal, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- A. Sofyan,(2015). *Rancang Bangun Sistem Pengendali Suhu dan Kelembaban Udara pada Jamur Tiram Berbasis Mikrokontroler Arduino*. Skripsi. Bogor, Institut Pertanian.
- Subandi, (2013). *Monitoring dan Pengendalian Suhu Menggunakan Media GPRS pada Ponsel GSM*, Jurnal Teknologi Technoscientia.
- W. Rahmatullah, (2014). *Rancang Bangun Sensor DHT22 untuk Mengukur Suhu dan Kelembaban Budidaya Jamir Tiram Secara Real-Time*. Skripsi. Bogor, Institut Pertanian Bogor