

# **TUGAS AKHIR**

## **ANALISIS EFEKTIVITAS ALAT PENGENDALI KELEMBABAN PADA KUMBUNG JAMUR TIRAM DI DESA DAGANG KERAWAN TANJUNG MORAWA KAB. DELI SERDANG**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**BAYU DARMAWAN**  
**1507230116**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2019**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Bayu Darmawan  
NPM : 1507230116  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Analisis Efektivitas Alat Pengendali Kelembaban Pada Kumbung Jamur Tiram Di Desa Dagang Kerawan Tanjung Morawa Kab.Deli Serdang  
Bidang ilmu : Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 8 Oktober 2019

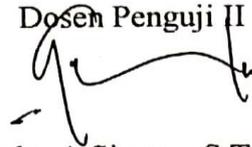
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



Khairul Umurani, S.T., M.T

Dosen Penguji II



Chandra A Siregar, S.T., M.T

Dosen Penguji III



Muharnif, S.T., M.Sc

Dosen Penguji IV



Bekti Suroso, S.T., M.Eng

Program Studi Teknik Mesin



Affandi, S.T., M.T

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Bayu Darmawan  
Tempat /Tanggal Lahir: Binjai/24 juni 1997  
NPM : 1507230116  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

**“Analisis Efektivitas Alat Pengendali Kelembaban Pada Kumbung Jamur Tiram di Desa Dagang Kerawan Tanjung Morawa Kab.Deli Serdang”,**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 8 Oktober 2019



Saya yang menyatakan,

Bayu Darmawan

## ABSTRAK

Jamur tiram adalah salah satu jenis jamur yang dapat dimakan dan dibudidayakan di masyarakat. Untuk memenuhi ketersediaan yang ada di masyarakat, maka dibuatlah sebuah penelitian dalam rangka pembuatan alat pengendali kelembaban jamur tiram. alat pengendali kelembaban pada kumbung jamur tiram ini adalah alat yang dibuat untuk membantu petani jamur dalam mengolah hasil jamur yang ditanamnya dan membantu meningkatkan hasil panen yang lebih banyak. Menyadari ketersediaan jamur tiram yang ada di masyarakat masih sangat minim, banyak peneliti yang tertarik untuk membuat berbagai macam alat guna meningkatkan hasil panen jamur tiram tersebut. Dalam hal ini penulis juga tertarik membuat sebuah analisa dari alat pengendali kelembaban jamur tiram. Alat pengendali dari penulis ini menggunakan sebuah software arduino dan sensor DHT11. Software arduino digunakan sebagai otak dari semua sensor dan komponen elektrikal lainnya didalam sebuah panel. Sensor DHT11 digunakan sebagai sensor pengendali dari kelembaban yang dibuat dengan posisi menggantung di bagian tengah dari kumbung. Guna dari posisi sensor yang diletakkan menggantung pada tengah kumbung jamur tiram adalah untuk mendeteksi seluruh kelembaban disetiap sudut kumbung jamur tiram. Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas dari kelembaban dan mengetahui hasil panen yang terjadi pada sebuah kumbung jamur tiram di Desa Dagang Kerawan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang.

Kata kunci : Jamur Tiram, Software Arduino, Sensor Dht11, Efektifitas

## **ABSTRACT**

*Oyster mushroom is one type of mushroom that can be eaten and cultivated in the community. To meet the availability of the community, then it is created a study in order to make moisture control equipment oyster mushroom. Moisture control equipment In this oyster mushroom kumdude is a tool that is made to help mushroom farmers in the processing of mushroom-infused results and help improve the yields of more crops. Realizing the availability of oyster mushrooms in the community is still very minimal, many researchers are interested in making a variety of tools to improve the results of the oyster mushroom. In this case the author is also interested in making an analysis of the moisture control apparatus of oyster mushroom. The controlling tool of this author uses an Arduino software and a DHT11 sensor. The Arduino Software is used as the brain of all sensors and other electrical components in a panel. The DHT11 sensor is used as a controlling sensor of moisture made by a hanging position in the centre of the kumdude. Use of the position of the sensor placed hanging on the middle of the oyster mushroom kumdude is to detect the whole moisture in every corner of the oyster mushroom kumdude. The intention of this study is to find out the effectiveness of moisture and know the harvest that occurs in a kumdude oyster mushroom in the village Dagang Kerawan Tanjung Morawa District Deli Serdang.*

*Keywords: oyster mushroom, Arduino software, DHT11 sensor, effectiveness*

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Efektivitas Alat Pengendali Kelembaban Pada Kumbung Jamur Tiram Di Desa Dagang Kerawan Tanjung Morawa Kab.Deli Serdang” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak H. Muharnif M, S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Bekti Suroso, S.T, M.Eng selaku Dosen Pimbimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Khairul Umurani, S.T., M.T selaku Dosen Pembanding I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Chanda A Siregar, S.T, M.T selaku Dosen Pembanding II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus Sekertaris Program Studi Teknik Mesin Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Munawar A Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Affandi, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
8. Orang tua penulis: Ramiadi dan Kusminem, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
9. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Sahabat-sahabat penulis: Abimanyu Rizkiandi, S.T, Bayu Anggara, S.T Muhammad Ayub, Teza Sandri, Aji Maulana, Ozi Pranico, kawan-kawan kelas B1 pagi dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi Teknik Mesin.

Medan, 8 Oktober 2019



Bayu Darmawan

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	2
1.3.Ruang Lingkup	2
1.4.Tujuan	3
1.5.Manfaat	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1.Kelembaban	7
2.2.2. Jenis-Jenis Kelembaban	8
2.3. Jamur Tiram	8
2.3.1. Karakteristik	9
2.3.2. Siklus Hidup	9
2.3.3. Syarat Pertumbuhan	10
2.3.4. Budidaya	11
2.3.5. Media Tanam Dan Komposisi	11
2.3.6. Media Lain	12
2.3.7. Metode Budidaya	12
2.4.Kumbung Jamur Tiram	13
2.4.1. Baglog	13
2.5.Sistem Pengendali Mikrokontroler	14
2.5.1. Mikro kontroller Arduino Uno	14
2.5.2. Daya	14
2.5.3. Memori Aduino Uno	15
2.5.4. Input Dan Output	15
2.5.5. Sensor Kelembaban	16
2.5.6. LCD(Liquid Crystal Display)	17
2.5.7.RTC (Real Time Clock )	17
2.5.8. Relay	18
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	<b>19</b>

3.1.Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.1.1.Tempat	19
3.1.2.Waktu Penelitian	19
3.2. Bahan dan Alat	20
3.2.1. Bahan	20
3.2.2. Alat	26
3.3. Diagram Alir Penelitian	30
3.4.Sketsa alat pengendali kelembaban	31
3.5. Prosedur Penelitian	32
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>33</b>
4.1. Hasil Pengujian kelembaban	33
4.2. Hasil Produksi Jamur Tiram	36
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>37</b>
5.1.Kesimpulan	37
5.2.Saran	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>LEMBAR ASISTENSI</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Jadwal dan kegiatan saat melakukan penelitian	19
Tabel 4.1. Hasil pengujian kelembaban jamur tiram pada waktu Pagi hari	33
Tabel 4.2. Hasil pengujian kelembaban jamur tiram pada waktu Siang hari	34
Tabel 4.3. Hasil pengujian kelembaban jamur tiram pada waktu Sore hari	35
Tabel 4.4. Hasil produksi jamur tiram sebelum dan sesudah menggunakan Alat pengendali	36

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Jamur Tiram	9
Gambar 2.2.	Kumbung Jamur Tiram	13
Gambar 2.3.	Arduino Uno	15
Gambar 2.4.	Sensor Kelembaban	16
Gambar 2.5.	LCD (Liquid Crystal Display)	17
Gambar 2.6.	RTC (Real Time Clock)	18
Gambar 2.7.	Relay	18
Gambar 3.1.	Pipa	20
Gambar 3.2.	Sensor Kelembaban	20
Gambar 3.3.	Adaptor	21
Gambar 3.4.	Reservoir	21
Gambar 3.5.	Modul Triac	22
Gambar 3.6.	RCT (Real Time Clock)	22
Gambar 3.7.	MCB (Miniature Circuit Breaker)	23
Gambar 3.8.	Kontaktor	23
Gambar 3.9.	Terminal Block	24
Gambar 3.10.	Mesin Pompa	24
Gambar 3.11.	Panel Listrik	25
Gambar 3.12.	Arduino Uno	25
Gambar 3.13.	Sambungan pipa Elbow	26
Gambar 3.14.	Sprayer	26
Gambar 3.15.	Laptop	27
Gambar 3.16.	Obeng	27
Gambar 3.17.	Tang	28
Gambar 3.18.	Meteran	28
Gambar 3.19.	Lem dan Seal Tape	29
Gambar 3.20.	Diagram Alir	30
Gambar 3.21.	Sketsa Alat Pengendali Kelembaban	31
Gambar 4.1.	Grafik Hasil Pengujian Kelembaban Jamur Tiram Pada Waktu Pagi Hari	33
Gambar 4.2.	Grafik Hasil Pengujian Kelembaban Jamur Tiram Pada Waktu Siang Hari	34
Gambar 4.3.	Grafik Hasil Pengujian Kelembaban Jamur Tiram Pada Waktu Sore Hari	35
Gambar 4.4.	Grafik Perbandingan Hasil Panen	36

## DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
M	Massa	Kg
T	Temperatur	$^{\circ}\text{C}$

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang pesat, tingkat pertumbuhan ekonomi yang tinggi dan perkembangan tingkat permintaan yang kompleks mengakibatkan timbulnya berbagai macam industri yang hanya semata-mata menjawab kebutuhan masyarakat. Hal tersebut membuat persaingan dagang jamur tiram menjadi semakin ketat, terutama antar Desa Dagang Krawan, Tanjung Morawa Kab. Deli Serdang. Persaingan terjadi karena konsumen dapat dengan mudah mengalihkan minat pemintaannya pada produk jamur tiram yang lebih kompetitif.

Dalam usaha budidaya, pemilihan spesies dan pemilihan bahan baku media merupakan hal yang sangat penting dalam budidaya jamur tiram. Selain bahan baku media tumbuh di baglog bahan baku medium kultur sangat menentukan kualitas bibit-bibit jamur tiram yang akan dibudidayakan. Masalah yang dialami oleh petani jamur tiram yakni masalah penyiraman, karena pada umumnya di Indonesia tepatnya di Sumatera Utara Desa Dagang Krawan Tanjung Morawa Kab. Deli Serdang.

Berdasarkan hasil wawancara pada tanggal 12 Maret 2019 pukul 13.00 WIB terhadap beberapa petani jamur tiram putih di Desa Dagang Krawan Tanjung Morawa Kab. Deli Serdang, mereka mengatakan masih belum dapat memenuhi permintaan konsumen terhadap jamur tiram putih segar, karena jumlah permintaan masyarakat terhadap jamur tiram putih lebih banyak dari pada jumlah jamur tiram putih yang dihasilkan oleh petani jamur tiram yang ada.

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) merupakan jamur pangan yang termasuk kelas Homobasidiomycetes dan berasal dari kelompok Basidiomycota dengan memiliki ciri-ciri umum warna tubuh buah antara putih hingga krem dan tudungnya berbentuk setengah lingkaran seperti cangkang tiram dengan bagian tengah berbentuk cekung. Jamur tiram memiliki tangkai yang tumbuh menyamping (bahasa Latin: *pleurotus*) pada tubuh buahnya dan jamur tiram mempunyai nama *Binomial Pleurotus Ostreatus* karena bentuknya yang seperti tiram (*ostreatus*). Terdapat berubah warna dari hitam, abu-abu, coklat, hingga putih, pada bagian tudung jamur tersebut dengan permukaan yang hampir licin,

berdiameter antara 5-20 cm yang bertepi tudung mulus dan sedikit berlekuk. Selain itu, serta miselia berwarna putih yang mampu tumbuh dengan cepat, pada bagian baglog jamur tiram putih berdiameter antara 18-30 cm yang bertepi tudung mulus dan sedikit berlekuk. Selain itu, untuk menempatkan baglog jamur tiram putih berukuran 60 cm untuk lebarnya, panjangnya 3 m dan tinggi 1m.

Kemudian kapasitas di setiap penyimpanan jamur tiram putih berjumlah 450 baglog, dan kumbung jamur tiram putih berukuran 2,5 m untuk tinggi, lebar dari kumbung jamur tiram putih 4 m, serta panjang kumbung jamur tiram putih 6 m. Temperatur maksimal yang diperlukan untuk pertumbuhan jamur tiram putih yaitu sekitar 28-30°C. Pada temperatur sekitar 28-30°C jamur dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produk jamur tiram putih yang berkualitas tinggi. Syarat tumbuh lainnya yang diperlukan adalah kelembaban udara yang tinggi.

Temperatur maksimal yang diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif/miselium yaitu sekitar 28-30°C. Pada temperatur sekitar 28-30°C jamur dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produk jamur yang berkualitas tinggi. Syarat tumbuh lainnya yang diperlukan adalah kelembaban udara yang tinggi. Pada pembentukan miselium diperlukan kelembaban relatif 70-80%. Kemudian pada saat pembentukan tubuh buah diperlukan kelembaban sekitar 80-90% dengan pH normal. Kelembaban dibawah 60% akan menyebabkan jamur sulit menyerap sari makanan sehingga jamur tumbuh kurus atau bahkan tidak tumbuh sama sekali. Pada umumnya penyiraman jamur tiram dilakukan secara manual. Namun cara ini mengalami kendala yaitu waktu penentuan penyiraman hanya mengandalkan termometer ruangan dan hal ini cukup menguras tenaga pembudidaya jamur tiram karena harus bolak-balik menyiram jamur demi memperoleh temperatur dan kelembaban yang sesuai kebutuhan jamur tiram.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas maka yang akan dibahas berkaitan dengan alat tersebut antara lain :

1. Bagaimana pengaruh alat pengendali kelembaban terhadap pertumbuhan pada jamur tiram?
2. Bagaimana peningkatan hasil produksi jamur tiram dengan adanya sistem pengendali kelembaban?

### 1.3 Ruang Lingkup

Agar penelitian menjadi lebih terarah dan fokus pada ruang lingkup, maka dalam penelitian ini diberikan :

1. Baglog yang digunakan pada penelitian ini merupakan yang sudah memasuki masa panen.
2. Pengendalian dirancang pada kelembaban 95-100%
3. Pengendali kelembaban menggunakan perangkat microkontroller Arduino Uno dan sensor kelembaban DHT11
4. Ukuran kumbung jamur tiram dengan panjang 6m, lebar 4m dan tinggi 2,5 m

### 1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengatuefektivitas alat pengendali kelembaban pada kumbung jamur tiram dan pengaruh penerapan pengendali kelembaban terhadap pertumbuhan jamur.
2. Untuk mengatur efektivitas kelembaban pada kumbung jamur tiram di desa dagang kerawan.

### 1.5 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Hasil penelitian ini memberikan gambaran yang jelas mengenai efektivitas penerapan penyiram otomatis berbasis pemrograman arduino untuk meningkatkan hasil produksi jamur tiram, serta memberi informasi berkaitan dengan kelembaban pada kumbung jamur.
2. Untuk meningkatkan hasil dan produktivitas jamur tiram dan mempermudah budidaya jamur tiram.

## **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Untuk mendukung penelitian ini, berikut dikemukakan hasil penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian :

Widiharto.(2016) melakukan penelitian tentang sistem penyiram tanaman yang dapat dimonitor dengan komputer dan perangkat mobile. Untuk memberi kemudahan dalam memantau penyiraman otomatis yang dilakukan oleh sistem. Hasil dari penyiraman tersebut di tampilkan melalui tabel penyiraman dan grafik penyiraman, Arduino UNO digunakan sebagai komponen utamanya. Dari hasil pengujian, rata-rata perbedaan sensor DHT11 dengan alat laboratorium Jika suhu lebih besar dari 18°C dan kelembaban kurang dari 60% maka pompa air akan menyala. Jika suhu kurang dari 18°C dan kelembaban kurang dari 60% maka lampu penghangat dan pompa air akan menyala dan jika suhu antara 18-30°C dan kelembaban 60-80% maka kondisi normal dan LED kuning menyala. Penelitian dilakukan menggunakan model eksperimen atau percobaan dan bersifat aplikatif dengan menggunakan simulasi model. Hasil penelitian yang direncanakan adalah berupa model. Metode dalam proses pembuatan aplikasi menggunakan pendekatan Waterfall mengacu pada System Development Life Cycle (SDLC).

Pradina Giashinta.(2018) melakukan penelitian tentang alat pengatur temperatur kelembaban dan monitoring masa panen pada budidaya jamur tiram berbasis arduino UNO. Untuk mengetahui kerja alat pengatur temperatur kelembaban dan monitoring masa panen pada budidaya jamur tiram berbasis arduino UNO. Sensor DHT11 mampu mendeteksi temperatur udara pada alat dan *soil moisture sensor* mampu mendeteksi kelembaban tanah. Pompa akan menyala pada kelembaban kurang dari 60% dan akan otomatis mati pada kelembaban lebih dari 60%.

Anggi Triyanto, dkk.(2016) melakukan penelitian tentang pengatur temperatur dan kelembaban otomatis pada budidaya jamur tiram menggunakan mikrokontroler ATmega16. Untuk mengatur temperatur dan kelembaban secara otomatis di dalam ruangan budidaya. Dengan pengatur temperatur otomatis dapat memudahkan perawatan dan memperkecil kegagalan produksi jamur tiram. Dalam

merealiskan pembuatan simulasi pengatur temperatur dan kelembaban otomatis terdapat bagian-bagian perangkat keras yang dibutuhkan yaitu unit sensor temperatur dan kelembaban, unit fan dc, unit penampil LCD, unit catu daya dan mikrokontroler ATmega16 sebagai pemrosesnya. yang kemudian digabungkan menjadi sebuah sistem. Bagian software dirancang menggunakan bahasa pemrogramannya untuk mengatur temperatur dan kelembaban otomatis berbasis Mikrokontroler ATmega16 terdiri dari 3 rangkaian utama yaitu rangkaian Input, rangkaian pemroses dan rangkaian Output. Rangkaian sensor temperatur dan kelembaban sebagai input, mikrokontroler ATmega16 sebagai pemroses, fan dan alat pengkabut sebagai output. Hasil percobaan menunjukkan penurunan suhu dari suhu kamar 31°C hingga mencapai suhu 26°C memerlukan waktu kurang lebih 12,2 menit, penurunan suhu dari suhu kamar 31°C hingga mencapai suhu 27°C memerlukan waktu kurang lebih 10 menit dan penurunan suhu dari suhu kamar 31°C hingga mencapai suhu 28°C memerlukan waktu kurang lebih 8,5 menit. Maka semakin rendah suhu yang diinginkan semakin lama juga waktu yang diperlukan untuk menurunkan suhu. Alat pengatur suhu otomatis untuk budidaya jamur tiram pada miniatur kumbung dapat menurunkan kelembaban dalam waktu  $\pm 8,5$  menit dari saat awal alat dioperasikan yaitu Kelembaban dari suhu normal 81% sampai dengan yang diinginkan 92% ( lebih 2 % dari setting )

Andika Abdullah, dkk.(2019) melakukan penelitian model pengaturan temperatur dan kelembaban pada ruang jamur tiram menggunakan sensor dht11 dan mikrokontroler ATmega328. Untuk mempermudah budidaya untuk mengetahui nilai temperatur dan kelembaban didalam ruangan dan untuk mengatur temperatur dan kelembaban didalam ruangan agar tetap stabil dengan kipas dan lampu menyala dan mati secara otomatis agar dalam pertumbuhan jamur tiram tumbuh dengan kualitas yang baik. Model sistem pengatur temperatur dan kelembaban ini menggunakan dua Arduino Uno R3 ATmega328, GSM Shield, Relay, Motor Driver 1298N, Sensor DHT11, Kipas dan mobilephone. Input sistem menggunakan sensor DHT11 yang akan ditampilkan pada lcd 16x2 dan akan dikirim via pesan menggunakan gsm shield sebagai monitoring temperatur dan kelembaban ruang jamur.

Erricson Zet Kafiar, dkk.(2018) melakukan penelitian rancang bangun penyiram tanaman berbasis arduino uno menggunakan sensor kelembaban YL-39 dan YL-69. Untuk menyiram tanaman serta kurang mengetahui berapa banyak air yang dibutuhkan oleh tanaman. Oleh karena itu, dibuatlah sistem penyiraman tanaman otomatis untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam hal menyiram tanaman. Dengan menggunakan alat ini, maka diharapkan agar penyiraman tanaman dengan banyaknya air yang dibutuhkan oleh tanaman dapat dilakukan pada waktu yang tepat. Penelitian ini dilakukan dengan merancang bangun suatu yang dapat menyiram tanaman secara menggunakan sensor kelembaban tanah YL-69 yang dikendalikan oleh arduino uno dan diinstruksikan kepada android untuk menampilkan nilai kelembaban tanah sesuai dengan pH tanah. Sistem penyiram tanaman yang telah dibuat dapat menyiram tanaman secara otomatis. Android akan menerima dan menampilkan nilai dari kondisi tanah apakah kering, lembab atau basah sesuai dengan pembacaan dari sensor kelembaban tanah.

Ikhsan parinduri, dkk.(2017) melakukan penelitian tentang PembuatanAlat PengontrolTemperatur Dan KelembabanKumbung Jamur Tiram Putih. untuk memperoleh nilai temperatur dan kelembabankumbung yang baik. Perangkaian alat ini untuk membantu kerja petani jamur tiram putih dalampeningkatan hasil panen jamur. Pengendalian temperatur dankelembaban jamur tiram putih menggunakan sensor temperatur DHT 11 berbasis Ardurino Uno R-3 denganntampilan LCD 16x2 dan HP *Android*. Pengontrolan temperatur dan kelembaban kumbung jamur tiram putihbekerja secara otomatis. Jika temperatur $>30^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban  $<65\%$  pompa air akan bekerja secara otomatismenghidupkan *nozzle* dalam penyemprotan air ke bahagian kumbung dan *baglog* jamur. Alat ini bekerjauntuk membantu petani jamur tiram putih dalam peningkatan produksi panennya.

Aji Nugroho, dkk.(2018) melakukan penelitian tentang Pengatur Temperatur Dan Kelembaban Kumbung Jamur Otomatis. untuk membuat alat yang dapat mengatur temperatur dan kelembaban kumbung jamur secara otomatis untuk memudahkan petani menjaga kestabilan temperatur dan kelembaban ruang secara kontinyu. Sistem pengaturan otomatis ini menggunakan sensor DHT11 sebagai pengukur temperatur dan kelembaban udara dan arduino uno sebagai

kendali alat. Pengujian dilakukan selama 7 hari dengan pengambilan data pada pagi hari pukul 06.00 WIB, siang hari pukul 12.00 WIB dan sore hari pukul 16.00 WIB. Hasil pengujian membuktikan bahwa alat sistem pengaturan temperatur dan kelembaban ini dapat menjaga kestabilan temperatur dan kelembaban ruang dengan rata-rata 25 °C dan kelembaban 60%, dengan set point temperatur 27 °C dan kelembaban 55%.

Sri Waluyo, dkk.(2018) melakukan penelitian tentang Pengendalian Temperatur dan Kelembaban dalam Kumbung Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Penelitian berlokasi di ketinggian 125 mdpl. Sistem kendali otomatis dengan setpoint temperatur 25 – 30 °C dan kelembaban 80 – 95% yang diujikan pada kumbung jamur dengan dimensi 4×2×2 m berkapasitas 600 *baglog* jamur. Hasil uji kinerja menunjukkan bahwa temperatur dan kelembaban harian tanpa pengendalian yaitu sebesar 24 – 35 °C dan 64 – 99%. Sedangkan temperatur dan kelembaban harian dengan pengendalian yaitu sebesar 25 – 30 °C dan 80 – 99%.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Kelembaban

Kelembaban adalah banyaknya kandungan uap air di udara (atmosfer). Udara atmosfer adalah campuran dari udara kering dan uap air. Kelembaban udara ditentukan oleh banyaknya uap air dalam udara. Kalau tekanan uap air dalam udara mencapai maksimum, maka mulailah terjadi pengembunan. Tingkat kelembaban bervariasi menurut temperatur. Semakin hangat temperatur udara, semakin banyak uap air yang dapat ditampung. Semakin rendah temperatur udara, semakin sedikit jumlah uap air yang dapat ditampung. Pada temperatur titik embun terjadi saat RH=100%. Bila temperatur terus turun maka uap air akan berubah menjadi air (disebut dengan kondensasi). Udara dapat menampung sejumlah uap air tertentu sebelum terjadi kondensasi. Di alam, pengembunan terjadi pada pagi hari sekitar saat terjadinya temperatur udara minimum. Proses kondensasi ini juga terjadi atmosfer yang tinggi (awan), yang kemudian kita alami sebagai terjadinya hujan (presipitasi). Kelembaban udara dapat dinyatakan sebagai kelembaban absolut, kelembaban nisbi (relatif), maupun defisit tekanan uap air. (Akhmadshare, 2017)

## 2.2.2 Jenis-Jenis Kelembaban

### 1. Kelembaban Absolut/Mutlak

Kelembaban absolut adalah beratnya uap air atau berapa gram uap air yang dikandung di udara setiap 1m<sup>3</sup> udara. Kadar kelembaban udara di atmosfer dipengaruhi oleh naik dan turunnya suhu udara di sekitarnya dan terkait dengan penguapan.

### 2. Kelembaban Relatif/Nisbi

Kelembaban relatif adalah perbandingan jumlah uap air yang ada di udara dengan jumlah maksimum uap air yang dapat dikandung udara pada temperatur yang dinyatakan dengan persen (%). Sebagai contoh :

Udara yang jenuh tingkat kelembabannya adalah 100%. Diketahui pada suhu 25 derajat celcius titik jenuhnya mengandung 25 gram uap air. Jika udara tersebut hanya mengandung 20 gram, maka tingkat kelembabannya dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Kelembaban Relatif} = \frac{\text{kelembaban mutlak}}{\text{Jumlah uap air maksimum}} \times 100\%$$

### 3. Kelembaban Spesifik

Kelembaban spesifik adalah berat uap air per satuan berat udara (termasuk berat uap airnya), yang umumnya dinyatakan dalam gram air per kilogram udara.

## 2.3 Jamur Tiram

Jamur tiram (*Pleurotus Ostreatus*) adalah jamur pangan dari kelompok *Basidiomycota* dan termasuk kelas *Homobasidiomycetes* dengan ciri-ciri umum tubuh buah berwarna putih hingga krem dan tudungnya berbentuk setengah lingkaran mirip cangkang tiram dengan bagian tengah agak cekung. Jamur tiram masih satu kerabat dengan *Pleurotus eryngii* dan sering dikenal dengan sebutan *King Oyster Mushroom*. Gambar jamur tiram adalah seperti gambar 2.1.



Gambar 2.1. Jamur Tiram

### 2.3.1 Karakteristik

Tubuh buah jamur tiram memiliki tangkai yang tumbuh menyamping (bahasa Latin: *pleurotus*) dan bentuknya seperti tiram (*ostreatus*) sehingga jamur tiram mempunyai nama binomial *Pleurotus ostreatus*. Bagian tudung dari jamur tersebut berubah warna dari hitam, abu-abu, coklat, hingga putih, dengan permukaan yang hampir licin, diameter 5-20 cm yang bertepi tudung mulus sedikit berlekuk. Selain itu, jamur tiram juga memiliki spora berbentuk batang serta *misellium* berwarna putih yang bisa tumbuh dengan cepat. Di alam bebas, jamur tiram bisa dijumpai hampir sepanjang tahun di hutan pegunungan daerah yang sejuk. Tubuh buah terlihat saling bertumpuk di permukaan batang pohon yang sudah melapuk atau pokok batang pohon yang sudah ditebang karena jamur tiram adalah salah satu jenis jamur kayu. Untuk itu, saat ingin membudidayakan jamur ini, harus memperhatikan habitat alaminya. Media yang umum dipakai untuk mengembangbiakkan jamur tiram adalah serbuk gergaji kayu yang merupakan limbah dari penger gajian kayu.

### 2.3.2 Siklus Hidup

Pada umumnya jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) mengalami dua tipe perkembangbiakan dalam siklus hidupnya, yakni secara aseksual maupun seksual. Seperti halnya reproduksi aseksual jamur, reproduksi aseksual *basidiomycota* secara umum yang terjadi melalui jalur spora yang terbentuk secara endogen pada kantung spora atau sporangiumnya, spora aseksualnya yang disebut konidiospora

terbentuk dalam konidium. Sedangkan secara seksual, reproduksinya terjadi melalui penyatuan dua jenis hifa yang bertindak sebagai gamet jantan dan betina membentuk zigot yang kemudian tumbuh menjadi primordia dewasa. Spora seksual pada jamur tiram putih, disebut juga basidiospora yang terletak pada kantung basidium.

### 2.3.3 Syarat Pertumbuhan

Penggunaan media pertumbuhan, serbuk kayu yang baik untuk dibuat sebagai bahan media tanam adalah dari jenis kayu yang keras sebab kayu yang keras merupakan bahan yang diperlukan oleh jamur.

dalam jumlah banyak. Disamping itu serbuk kayu yang keras membuat media tanaman tidak cepat habis. Hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan serbuk kayu sebagai bahan baku media tanam adalah dalam hal kebersihan dan kekeringan, selain itu serbuk kayu yang digunakan tidak busuk dan tidak ditumbuhi jamur jenis lain. Media yang terbuat dari campuran bahan-bahan tersebut perlu diatur kadar airnya. Kadar air diatur 60 - 65 % dengan menambah air bersih agar *misellia* jamur dapat tumbuh dan menyerap makanan dari media tanam dengan baik.

Secara alami, jamur tiram ditemukan di hutan dibawah pohon berdaun lebar atau di bawah tanaman berkayu. Jamur tiram tidak memerlukan cahaya matahari yang banyak, di tempat terlindung *misellium* jamur akan tumbuh lebih cepat daripada di tempat yang terang dengan cahaya matahari berlimpah. Pertumbuhan *misellium* akan tumbuh dengan cepat dalam keadaan gelap/tanpa sinar. Pada masa pertumbuhan *misellium*, jamur tiram sebaiknya ditempatkan dalam ruangan yang gelap, tetapi pada masa pertumbuhan badan buah memerlukan adanya rangsangan sinar. Pada tempat yang sama sekali tidak ada cahaya badan buah tidak dapat tumbuh, oleh karena itu pada masa terbentuknya badan buah pada permukaan media harus mulai mendapat sinar dengan intensitas penyinaran 60 - 70 %.

Pada budidaya jamur tiram temperatur udara memegang peranan yang penting untuk mendapatkan pertumbuhan badan buah yang optimal. Pada umumnya temperatur yang optimal untuk pertumbuhan jamur tiram, dibedakan dalam dua fase yaitu fase inkubasi yang memerlukan temperatur udara berkisar

antara 28 - 30 °C dengan kelembaban 80 - 90 % dan fase pembentukan tubuh buah memerlukan temperatur udara antara 21 - 29 °C

#### 2.3.4 Budidaya

Di alam bebas, jamur tiram bisa dijumpai hampir sepanjang tahun di hutan pegunungan daerah yang sejuk. Tubuh buah terlihat saling bertumpuk di permukaan batang pohon yang sudah melapuk atau pokok batang pohon yang sudah ditebang karena jamur tiram adalah salah satu

jenis jamur kayu. Untuk itu, saat ingin membudidayakan jamur ini, substrat yang dibuat harus memperhatikan habitat alaminya. Dalam budidaya jamur tiram dapat digunakan substrat, seperti kompos serbuk gergaji kayu, atau ampas tebu. Hal yang perlu diperhatikan dalam budidaya jamur tiram adalah faktor ketinggian dan persyarataan lingkungan, sumber bahan baku untuk substrat tanam dan sumber bibit. Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) mulai dibudidayakan pada tahun 1900. Budidaya jamur ini tergolong sederhana. Jamur tiram biasanya dipelihara dengan media tanam serbuk kayu steril yang dikemas dalam kantong plastik.

#### 2.3.5 Media Tanam Dan Komposisi

Media tanam *Pleurotus ostreatus* yang digunakan adalah serbuk kayu yang dicampur dengan air, dedak 10% dan kapur 1%. Fungsi dari serbuk kayu adalah sebagai bahan dasar dari pertumbuhan jamur. Serbuk kayu mengandung lignin, selulosa, karbohidrat, dan serat yang dapat didegradasi oleh jamur menjadi karbohidrat yang kemudian dapat digunakan untuk sintesis protein. Air pada serbuk kayu berfungsi sebagai pembentuk kelembaban dan sumber air bagi pertumbuhan jamur. Dedak dan kapur merupakan bahan tambahan pada media tanam jamur tiram. Dedak ditambahkan pada media untuk meningkatkan nutrisi media tanam, terutama sebagai sumber karbohidrat, karbon, dan nitrogen. Kapur merupakan sumber kalsium bagi pertumbuhan jamur.

#### 2.3.6 Media Lain

Selain serbuk kayu media lain yang dapat digunakan seperti media serbuk jerami yang mengandung selulosa, lignin, pentosan, zat ekstraktif, abu, jerami padi, media limbah kapas, alang-alang, daun pisang, tongkol jagung, klobot jagung, gabah padi, dan lain sebagainya. Tetapi, tetap saja pertumbuhan yang paling baik ada di media serbuk kayu dan merang. Penyebabnya adalah karena

jumlah lignoselulosa, lignin, dan serat pada serbuk kayu dan merang memang lebih tinggi. Sebagai contohnya dalam pembuatan media jerami padi, bahan-bahan yang digunakan adalah 15-20% jerami padi, 2.5% bekatul kaya karbohidrat, karbon, dan vitamin B kompleks yang bisa mempercepat pertumbuhan dan mendorong perkembangan tubuh buah jamur, 1-1.5% kalsium karbonat atau kapur menetralkan media sehingga dapat ditumbuhi oleh jamur (pH 6,8 – 7,0). Selain itu, kapur juga mengandung kalsium sebagai penguat batang / akar jamur agar tidak mudah rontok. 0.5% gips dapat memperkokoh struktur suatu bahan campuran, dan terakhir 0.25% pupuk TS sebagai nutrisi.

### 2.3.7 Metode Budidaya

Budidaya jamur tiram menggunakan substrat serbuk kayu dengan tahapan sebagai berikut: Rendam serbuk kayu selama semalam. Setelah itu, ditiriskan airnya sebelum ditambahkan dedak 10% dan kapur 1% sebagai zat hara pertumbuhan jamur. Semua bahan diaduk rata dan campuran bahan tadi dimasukkan ke dalam plastik yang tahan panas hingga terisi 2/3 bagian. Baru kemudian dipadatkan (dipukul-pukul dengan botol kaca). Setelah cukup padat, leher plastik bagian atas dimasukkan pipa paralon dan di bagian tengah media substrat diberi lubang. Selanjutnya ditutupi dengan kapas lalu media substrat dilapisi dengan kertas dan diikat dengan karet. Setelah steril, media substrat dibuka secara aseptis, lalu tips di tengah-tengah media dan kapas diambil dengan pinset steril. Lubang yang terbentuk diisi dengan bibit jamur tiram yang ditumbuhkan pada biji sorgum pada botol (aseptis). Lalu media ditutup kapas lagi dan dibungkus dengan kertas. Media substrat diinkubasi pada temperatur ruang selama beberapa minggu hingga tumbuh *misellium*. Setelah tumbuh *misellium*, kapas pada media dibuang dan media dibiarkan terbuka. Semprotkan air setiap hari pada tempat pertumbuhan jamur agar kondisi sekitar lembap dan mendukung pertumbuhannya. Tubuh buah jamur akan tumbuh secara perlahan-lahan ketika media lembab dalam waktu sekitar 1 bulan lebih. Tubuh buah yang sudah cukup besar diambil dan ditimbang untuk diamati pertumbuhannya setiap minggu.

### 2.4 Kumbung Jamur Tiram

Kubung adalah bangunan tempat menyimpan baglog sebagai media tumbuhnya jamur tiram yang terbuat dari bilik bambu atau tembok permanen.

Didalamnya tersusun rak-rak tempat media tumbuh/log jamur tiram. Ukuran kubung bervariasi tergantung dari luas lahan yang dimiliki. Tujuannya untuk menyimpan baglog sesuai dengan persyaratan tumbuh yang dikehendaki jamur tersebut. Bag log adalah kantong plastik transparan berisi campuran media jamur. Rak dalam kubung disusun sedemikian rupa sehingga memudahkan dalam pemeliharaan dan sirkulasi udara terjaga. Umumnya jarak antara rak  $\pm 75$  cm. Jarak didalam rak 60 cm (4 – 5 bag log), lebar rak 50 cm, tingi rak maksimal 3 m, panjang disesuaikan dengan kondisi ruangan. Bag log dapat disusun secara vertikal cocok untuk daerah lebih kering. Sedangkan penyusunan secara horizontal untuk daerah dengan kelembaban tinggi. Antara rak pertama berjarak 20 cm. Bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat kubung berupa tiang kaso/bambu, rak-rak, bilik untuk dinding dan atap berupa genteng, asbes atau rumbia. Jumlah dan tinggi rak tergantung pada tinggi ruang pemeliharaan dan jumlah baglog yang akan dipelihara. Gambar kumbang jamur tiram adalah seperti gambar 2.2



Gambar 2.2. Kumbang Jamur Tiram

#### 2.4.1 Baglog

Baglog merupakan tahap paling akhir dari proses pembibitan sebelum jamur di panen.. baglog adalah istilah untuk media jamur kayu yang terdiri dari serbuk gergaji, tepung tapioka, bekatul /dedak dan kapur dan lain-lain. baglog ini sudah terinokulasi (diberi) bibit sehingga anda tidak perlu repot meracik media, sterilisasi dan menanam bibitnya. Baglog telah penuh ditutupi miselium/bibit

jamur, ketika plastik baglog dibuka atau dilubangi, jamur akan tumbuh, selanjutnya anda tinggal merawatnya, dan menanti saatnya panen.

## 2.5 Sistem Pengendali Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu chip berupa IC (Integrated Circuit) yang dapat menerima sinyal input, mengolahnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang diisikan ke dalamnya. Sinyal input mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal output ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat/produk yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya.

### 2.5.1 Mikro controller Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dan output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Uno berbeda dengan semua board sebelumnya dalam hal koneksi USB-to-serial yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial berbeda dengan board sebelumnya yang menggunakan chip FTDI driver USB-to-serial.

### 2.5.2 Daya

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal (otomatis). Eksternal (non-USB) daya dapat berasal baik dari AC ke adaptor-DC atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan menancapkan plug jack pusat-positif ukuran 2.1mm konektor POWER. Ujung kepala dari baterai dapat dimasukkan ke dalam Gnd dan Vin pin header dari konektor POWER. Kisaran kebutuhan daya yang disarankan untuk board Uno adalah 7 sampai dengan 12 volt, jika diberi daya kurang dari 7 volt kemungkinan pin 5v Uno dapat beroperasi tetapi tidak stabil kemudian jika diberi daya lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan dapat merusak board Uno.

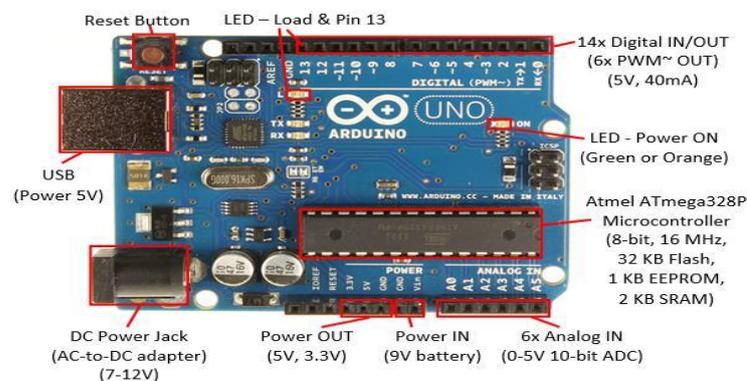
### 2.5.3 Memori Aduino Uno

ATmega328 memiliki 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk bootloader), 2 KB dari SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan EEPROM library).

### 2.5.4 Input Dan Output

Masing-masing dari 14 pin digital di Uno dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi `pinMode`, `digitalWrite` dan `digitalRead`, beroperasi dengan daya 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40mA dan memiliki internal *pull-up* resistor (secara default terputus) dari 20-50 kOhms. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus: Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini dihubungkan ke pin yang berkaitan dengan chip Serial ATmega8U2 USB-to-TTL. Eksternal menyala: 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interrupt pada nilai yang rendah, dengan batasan tepi naik atau turun, atau perubahan nilai. PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan output PWM 8-bit dengan fungsi `analogWrite()`. SPI: 10 (SS), 11 (Mosi), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan SPI library. LED: 13. Ada built-in LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai HIGH, led on dan ketika pin bernilai LOW, led off.

Aduino Uno memiliki 6 masukan analog, berlabel A0 sampai dengan A5, yang masing-masing menyediakan 10 bit dengan resolusi (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus: I2C: A4 (SDA) dan A5 (SCL). Dukungan I2C (TWI) komunikasi menggunakan perpustakaan `Wire`. Gambar arduino adalah seperti gambar 2.3



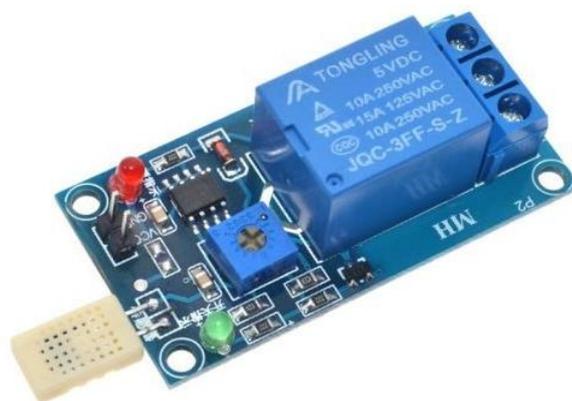
Gambar 2.3. Arduino Uno

### 2.5.5 Sensor Kelembaban

Sensor Temperatur dan kelembaban DHT-11 DHT11 memiliki keluaran sinyal digital yang dikalibrasi dengan sensor temperatur dan kelembaban yang kompleks. Teknologi ini memastikan keandalan tinggi dan sangat baik stabilitasnya dalam jangka panjang. Mikrokontroler terhubung pada kinerja tinggi sebesar 8 bit. Sensor ini termasuk elemen resistif dan perangkat pengukur temperatur NTC. Setiap sensor DHT11 memiliki fitur kalibrasi sangat akurat dari kelembaban ruang kalibrasi. Koefisien kalibrasi yang disimpan dalam memori program OTP, sensor internal mendeteksi sinyal dalam proses, kita harus menyebutnya koefisien kalibrasi. Sistem antarmuka tunggal-kabel serial terintegrasi untuk menjadi cepat dan mudah. Kecil ukuran, daya rendah, sinyal transmisi jarak hingga 20 meter, sehingga berbagai aplikasi dan bahkan aplikasi yang paling menuntut. Produk ini 4-pin pin baris paket tunggal. Koneksi nyaman, paket khusus dapat diberikan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Gambar sensor kelembaban adalah seperti gambar 2.4

Tabel 2.1. Spesifikasi Sensor Kelembaban (Pradina Giashinta, 2018)

Spesifikasi	
Tegangan masukan	5 Vdc
Rentang temperatur	0-50 °C kesalahan $\pm 2$ °C
Kelembaban	20-90% RH $\pm 5\%$ RH error



Gambar 2.4. Sensor kelembaban

### 2.5.6 LCD(Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang dugunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2x16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat. Gambar LCD adalah seperti gambar 2.5

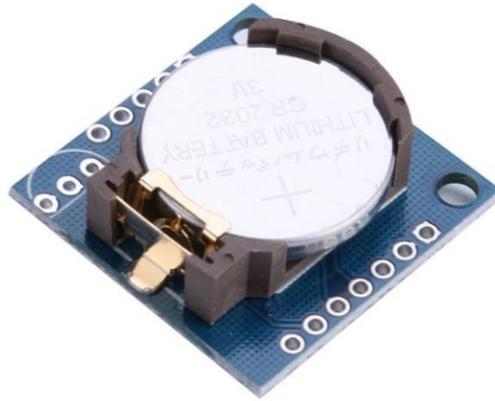


Gambar 2.5. LCD

### 2.5.7 RTC (Real Time Clock )

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. Karena jam tersebut bekerja real time, maka setelah proses hitung waktu dilakukan output datanya langsung disimpan atau dikirim ke device lain melalui sistem antarmuka.

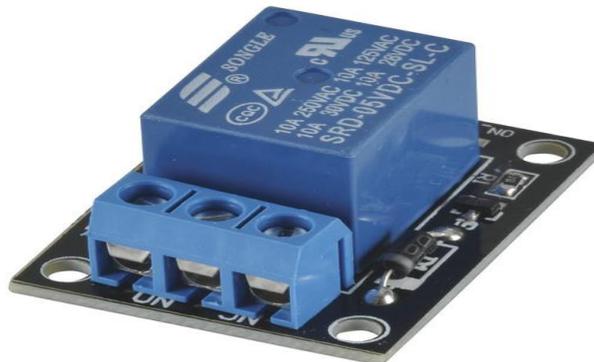
Chip RTC sering dijumpai pada motherboard PC (biasanya terletak dekat chip BIOS). Semua komputer menggunakan RTC karena berfungsi menyimpan informasi jam terkini dari komputer yang bersangkutan. RTC dilengkapi dengan baterai sebagai pensuplai daya pada chip, sehingga jam akan tetap up-to-date walaupun komputer dimatikan. RTC dinilai cukup akurat sebagai pewaktu (timer) karena menggunakan osilator kristal. Gambar RTC adalah seperti gambar 2.6



Gambar 2.6. RTC

### 2.5.8 Relay

Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Gambar relay adalah seperti gambar 2.7



Gambar 2.7. Relay

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

#### 3.1.1. Tempat

Adapun tempat pelaksanaan penelitian dilaksanakan di Desa Dagang Kerawan, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang dan Laboratorium Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan

#### 3.1.2. Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini di mulai tanggal di sahkannya usulan judul penelitian oleh Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah Sumatera Utara dan akan di kerjakan mulai tanggal 13 Maret 2019 sampai dinyatakan selesai, dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 : Jadwal Dan Kegiatan Saat Melakukan Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2019					
		Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
1	Study literatur						
2	Desain Alat Pengendali Kelembaban						
3	Pembuatan Alat Pengendali Kelembaban						
4	Pengujian Alat						
5	Evaluasi data penelitian						

### 3.2. Bahan dan Alat

#### 3.2.1. Bahan

##### 1. Pipa

Pipa adalah sebagai instalasi utama dalam alat penyemprotan jamur tiram dengan diameter ½ inchi. Gambar Pipa adalah seperti gambar 3.1



Gambar 3.1. Pipa

##### 2. Sensor kelembaban

Sensor kelembaban digunakan sebagai alat untuk melakukan pengukuran uap air pada kumbung jamur tiram. Gambar sensor kelembaban adalah seperti gambar 3.2



Gambar 3.2. Sensor kelembaban

### 3. Adaptor

Adaptor digunakan sebagai penyambung sumber arus ke panel kelistrikan untuk menjalankan program arduino UNO. Gambar Adaptor adalah seperti gambar 3.3



Gambar 3.3. Adaptor

### 4. Reservoir

Reservoir digunakan untuk wadah air yang akan dipompakan ke jamur tiram didalam kumbung. Gambar reservoir adalah seperti gambar 3.4



Gambar 3.4. Reservoir

## 5. Modul Triac

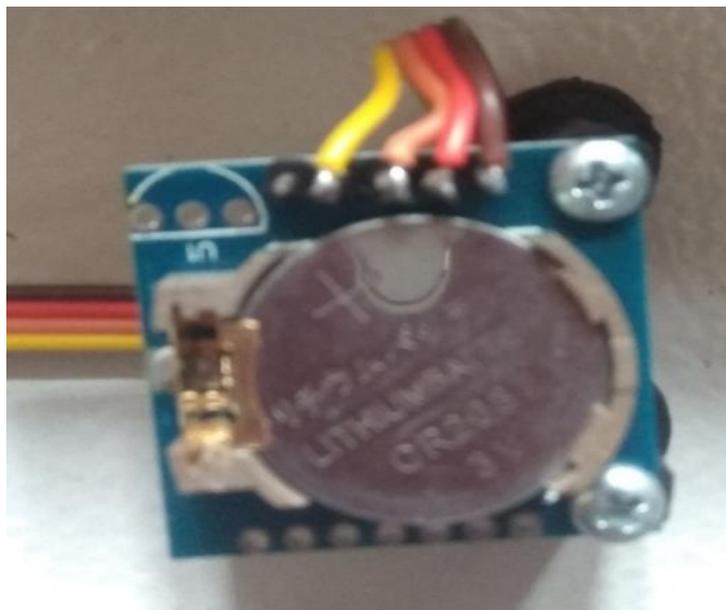
Modul tirac digunakan sebagai pengendali arus pada rangkakan yang ada dalam panel kelistrikan. Gambar modul triac adalah seperti gambar 3.5



Gambar 3.5. Modul triac

## 6. Rtc (Real time clock)

Rtc ds digunakan sebagai jam elektronik yang dapat menghitung waktu dengan akurat dan menjaga data waktu secara *real time*. Gambar rtc(real time clock) adalah seperti gambar 3.6



Gambar 3.6. Rtc (Real time clock)

## 7. MCB (Miniature circuit breaker)

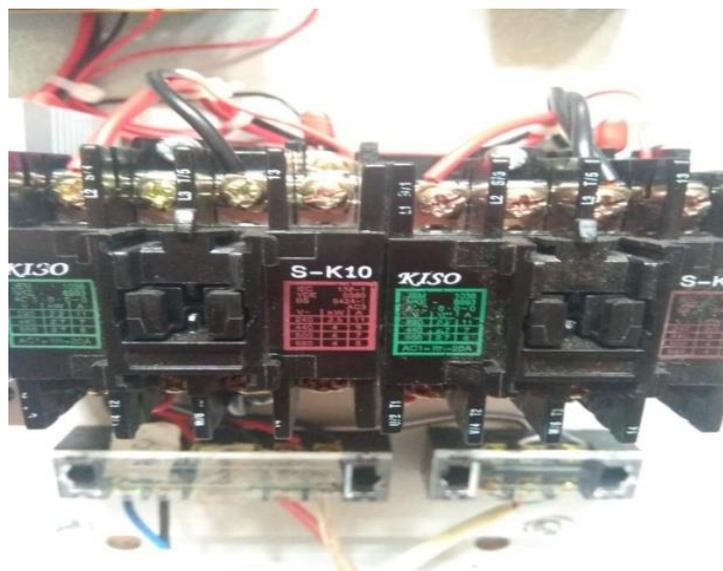
MCB berfungsi sebagai sistem proteksi dalam sistem instalasi listrik dalam beban yang cukup tinggi. Gambar mcb (miniature circuit breaker) adalah seperti gambar 3.7



Gambar 3.7. MCB (Miniature circuit breaker)

## 8. Kontaktor

Kontaktor berfungsi sebagai memutus dan menyambungkan arus listrik secara elektrik. Gambar kontaktor adalah seperti gambar 3.8



Gambar 3.8. Kontaktor

## 9. Terminal blok

Terminal blok digunakan sebagai system penghubung dari semua komponen kelistrikan yang ada dalam panel kelistrikan. Gambar terminal blok adalah seperti gambar 3.9



Gambar 3.9. Terminal blok

## 10. Mesin Pompa

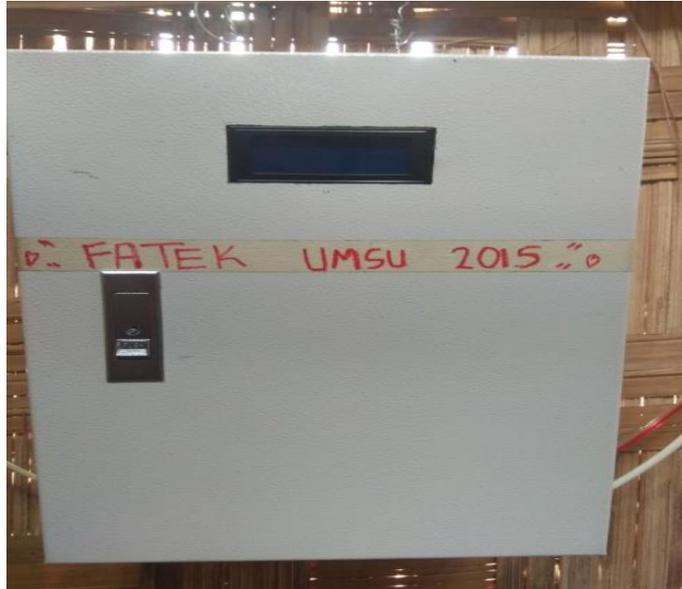
Motor listrik AC digunakan sebagai penggerak poros dengan bantuan belting/v-belt dan *pulley* sebagai penerus putaran mesin pompa. Gambar mesin pompa adalah seperti gambar 3.10



Gambar 3.10. Mesin Pompa

## 11. Panel listrik

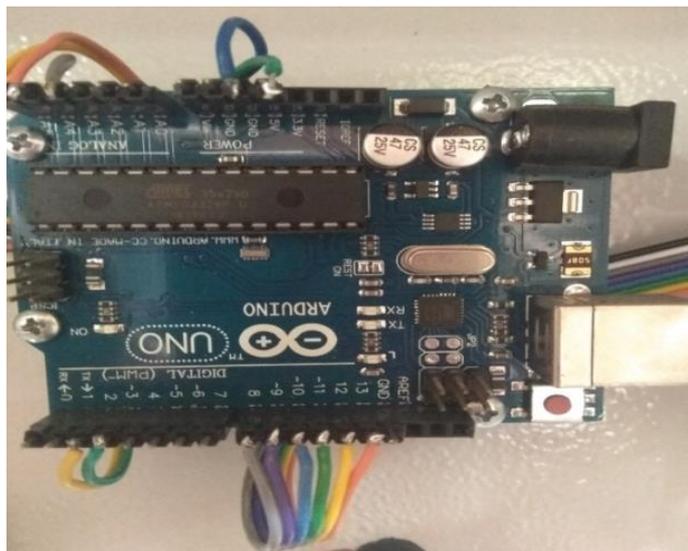
Panel listrik digunakan untuk pemutus dan penghubung daya motor melalui program arduino yang ada di dalam panel. Gambar panel listrik adalah seperti gambar 3.11



Gambar 3.11. Panel listrik

## 12. Arduino UNO

Arduino UNO digunakan sebagai mikrokontroler pembaca sensor kelembaban motor AC yang terhubung dengan komputer. Hasil pencatatan data berupa lembar kerja. Gambar arduino uno adalah seperti gambar 3.12



Gambar 3.12. Arduino UNO

### 13. Sambungan Pipa Elbow

Berfungsi untuk menghubungkan dua buah pipa dari tempat yang berbeda.

Gambar sambungan pipa elbow adalah seperti gambar 3.13



Gambar 3.13.Sambungan Pipa Elbow

### 14. Sprayer

Untuk menyemprotkan air ke baglog dengan lubang berukuran 0,8mm.

Gambar sprayer adalah seperti gambar 3.14



Gambar 3.14. Sprayer

### 3.2.2 Alat

#### 1. Laptop

Laptop digunakan untuk menampilkan data sheet yang dideteksi oleh program Arduino UNO. Gambar laptop adalah seperti gambar 3.15



Gambar 3.15. Laptop

## 2. Obeng

Obeng digunakan untuk mengencangkan komponen-komponen didalam sebuah panel. Gambar obeng adalah seperti gambar 3.16



Gambar 3.16. Obeng

## 3. Tang

Tang berfungsi sebagai pemotong kawat, dimana kawat tersebut digunakan untuk menjepit instalasi pipa. Gambar tang adalah seperti gambar 3.17



Gambar 3.17. Tang

#### 4. Meteran

Berfungsi sebagai alat ukur untuk mengukur pipa sebelum pemasangan rangkaian. Gambar meteran adalah seperti gambar 3.18



Gambar 3.18 Meteran

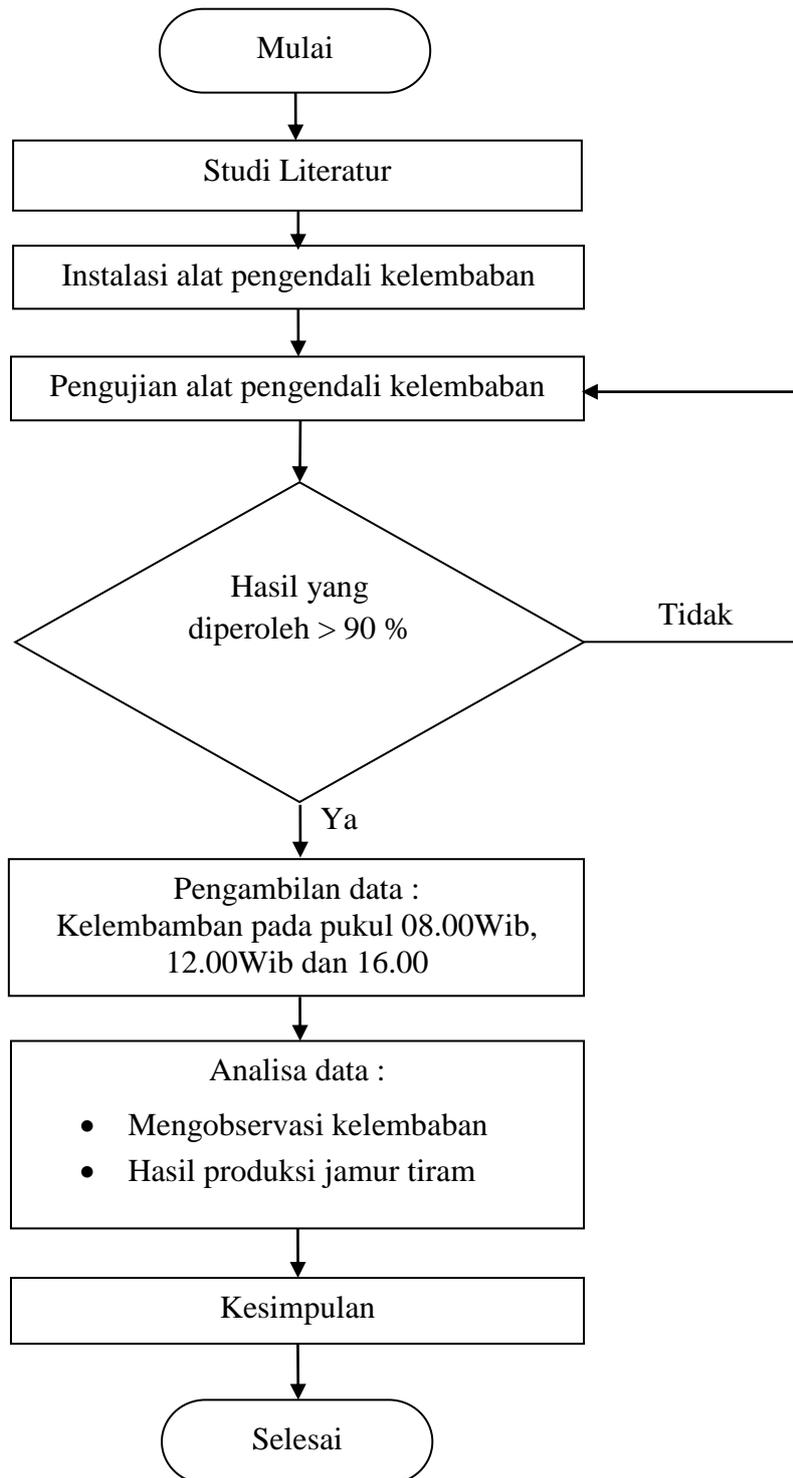
#### 5. Lem dan Seal Tape

Berfungsi sebagai alat perekat pipa instalasi. Gambar lem dan seal tape adalah seperti gambar 3.19



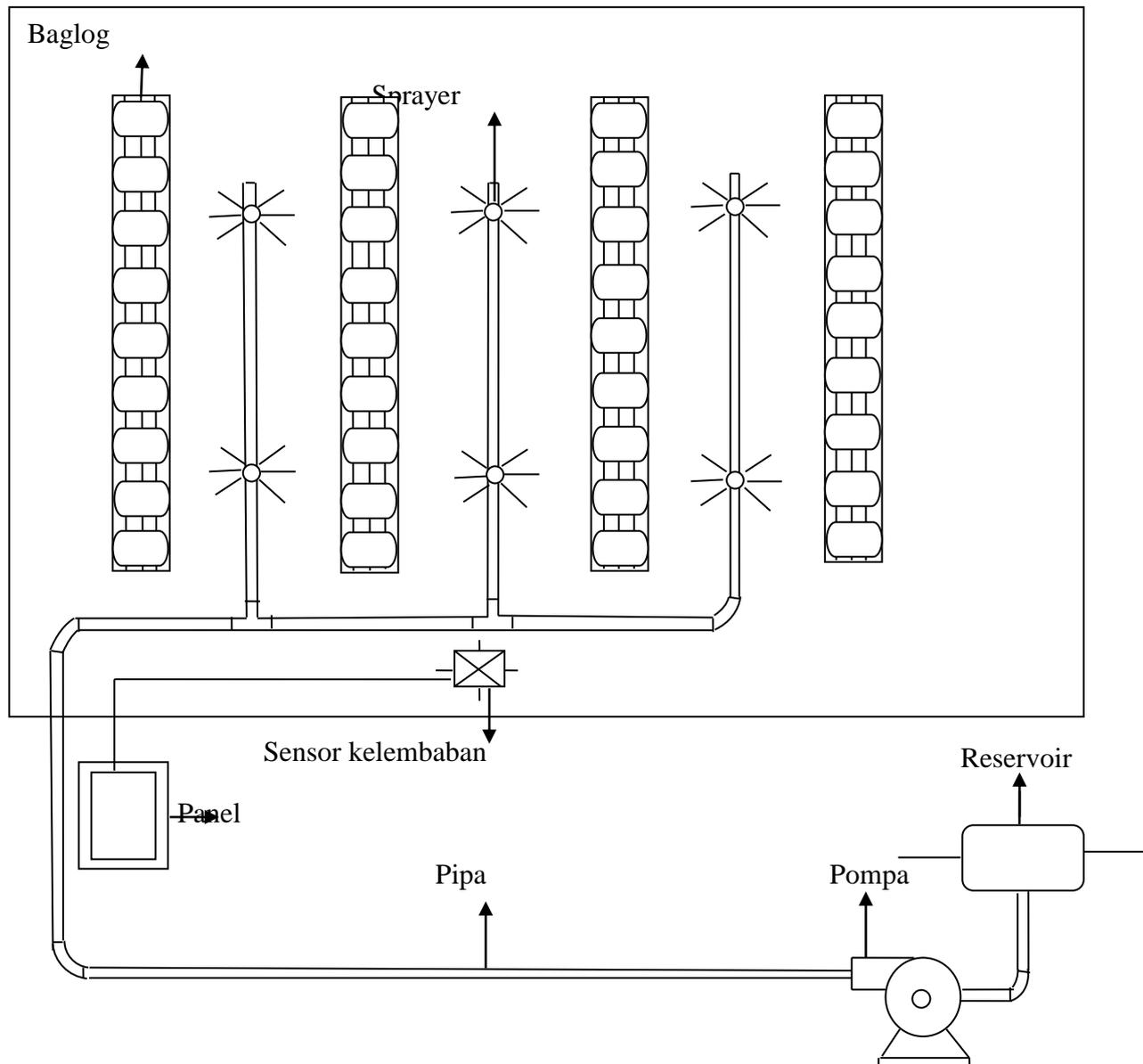
Gambar 3.19. Lem dan Seal Tape

### 3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.20. Diagram Alir Penelitian

### 3.4. Sketsa alat pengendali kelembaban



Gambar 3.21. Sketsa alat pengendali kelembaban

Prinsip kerja alat pengendali di atas, pompa akan mengalirkan air melalui instalasi pipa menuju sprayer yang terdapat di antara rak baglog jamur tiram. Adapun pengontrol pompa untuk menghidupkan dan mematikan menggunakan sensor kelembaban yang terinstal dengan adruino. Waktu penyemprotan selama 2 menit dengan jangkauan untuk penyemprotan dengan radius 1 meter dan jarak ketinggian sprayer terhadap rak 1 meter.

### 3.5 Prosedur Penelitian

1. Menyiapkan alat dan bahan untuk merangkai komponen komponen pada instalasi pipa
2. Merangkai instalasi pipa dengan cara memotong pipa kemudian memasang elbow untuk menyilangkan laju aliran air ke segala penjuru penyemprotan
3. Melubangi pipa instalasi untuk sprayer penyemprotan di bagian tengah pipa agar seluruh baglog jamur tersiram dengan rata atau sempurna
4. Meletakkan pompa dan tong air pada sudut kumbung  
Meletakkan dan menghubungkan tong air dan pompa dengan cara melubangi tong air agar air dapat menyalurkan ke dalam pompa
5. Meghubungkan komponen-komponen elektrikal dalam panel agar sensor dapat berjalan dengan yang kita harapkan
6. Meletakkan panel di bagian dinding kumbung
7. Menghubungkan sumber listrik ke panel sehingga komponen-komponen berjalan dengan semestinya
8. Melakukan pengujian alat pengendali kelembaban pada kumbung jamur tiram di Desa Dagang Krawan Kab. Deli Serdang
9. Mendapatkan hasil yang diinginkan dari pengujian alat
10. Mengambil data pengujian di pagi hari pada pukul 08.00 WIB, siang hari pada pukul 12.00 WIB dan sore hari pada pukul 16.00 WIB

## BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

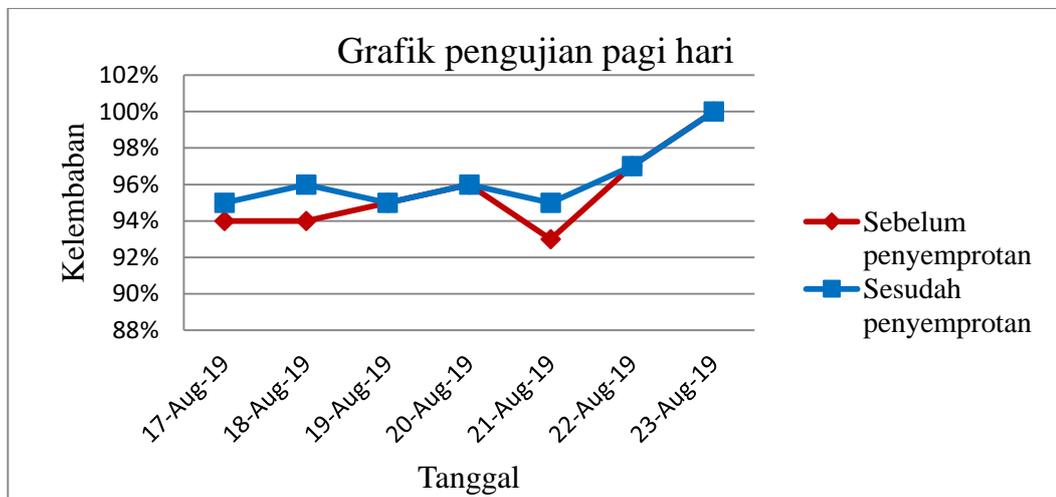
### 4.1 Hasil Pengujian Kelembaban

1. Hasil dari pengujian kelembaban jamur tiram pada waktu pagi hari, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Kelembaban Jamur Tiram Pada Waktu Pagi Hari

No	Hari	Tanggal	Waktu	Kelembaban		Kenaikan kelembaban	Kondisi cuaca
				Sebelum	Sesudah		
1	Sabtu	17-Agust-19	08.00	94%	95%	1%	Terik
2	Minggu	18-Agust-19	08.00	94%	96%	2%	Terik
3	Senin	19-Agust-19	08.00	95%	95%	0%	Mendung
4	Selasa	20-Agust-19	08.00	96%	96%	0%	Mendung
5	Rabu	21-Agust-19	08.00	93%	95%	2%	Terik
6	Kamis	22-Agust-19	08.00	97%	97%	0%	Hujan
7	Jum'at	23-Agust-19	08.00	100%	100%	0%	Hujan

Dari perbandingan grafik dengan mengobservasi pada tanggal pengujian mulai dari 17 Agustus 2019 sampai 23 Agustus 2019 di pagi hari dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4.1. Grafik hasil Pengujian kelembaban jamur tiram pada waktu pagi hari

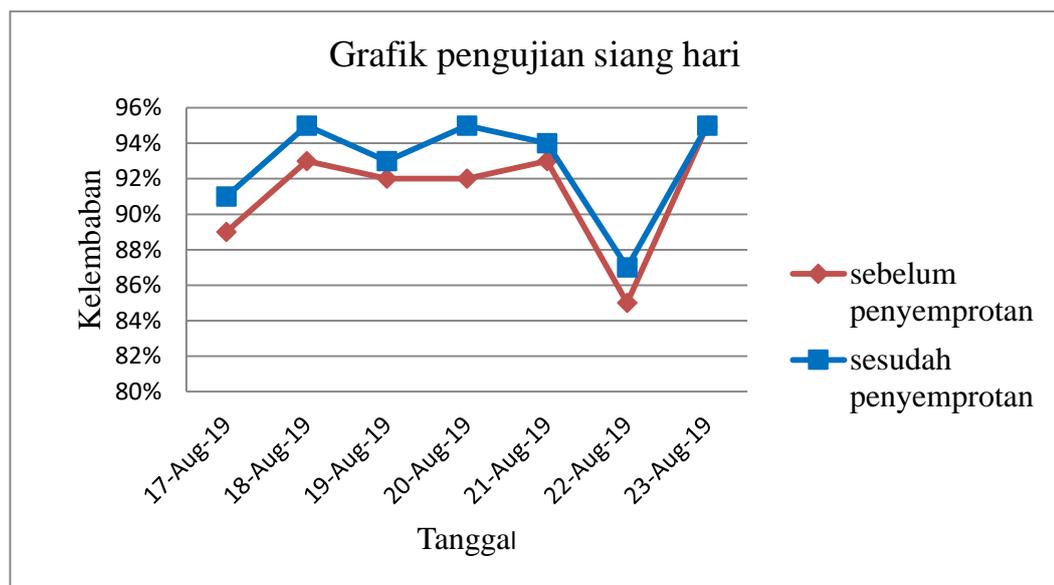
Dapat kita lihat pada gambar 4.1. Grafik menunjukkan variasi pada tanggal pengujian mulai dari 12 Agustus 2019 sampai 18 Agustus 2019 pada kelembaban tertinggi menunjukkan angka 100% pada tanggal 23 Agustus 2019 dengan menggunakan sensor DHT11 maka dapatlah hasil kelembaban pada pagi hari.

2. Hasil dari pengujian kelembaban jamur tiram pada waktu siang hari, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Kelembaban Jamur Tiram Pada Waktu Siang Hari

NO	Hari	Tanggal	Waktu	Kelembaban		Kenaikan kelembaban	Kondisi cuaca
				Sebelum	Sesudah		
1	Sabtu	17-Agust-19	12.00	89%	91%	2%	Terik
2	Minggu	18-Agust-19	12.00	93%	95%	3%	Mendung
3	Senin	19-Agust-19	12.00	92%	93%	1%	Terik
4	Selasa	20-Agust-19	12.00	92%	95%	3%	Terik
5	Rabu	21-Agust-19	12.00	93%	94%	1%	Mendung
6	Kamis	22-Agust-19	12.00	85%	87%	2%	Terik
7	Jum'at	23-Agust-19	12.00	95%	95%	0%	Mendung

Dari perbandingan grafik dengan mengobservasi pada tanggal pengujian mulai dari 17 Agustus 2019 sampai 23 Agustus 2019 di siang hari dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4.2. Grafik hasil pengujian kelembaban jamur tiram pada waktu siang hari

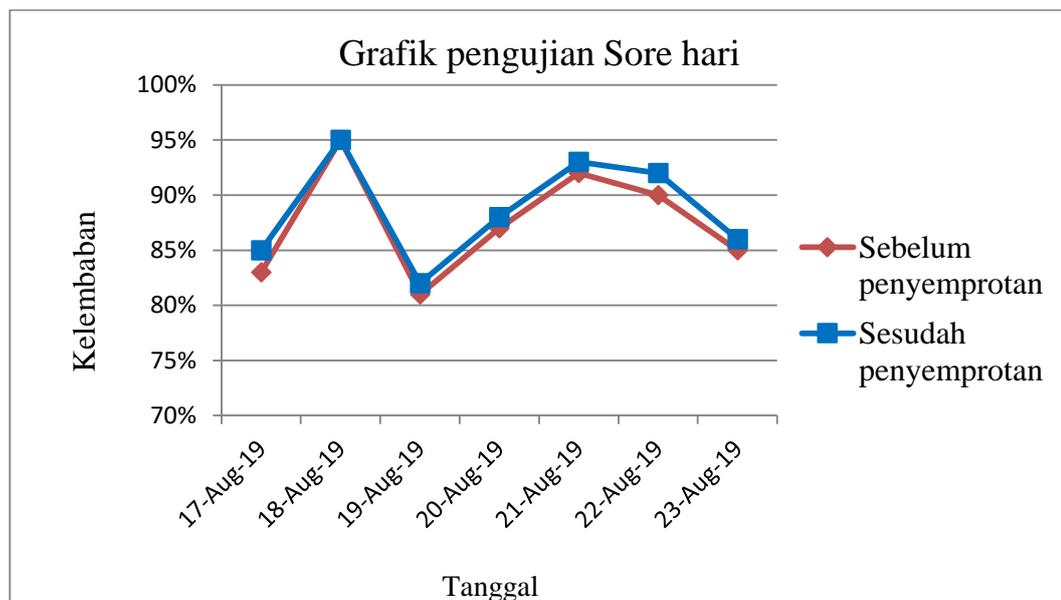
Dapat kita lihat pada gambar 4.2. Grafik menunjukkan variasi pada tanggal pengujian mulai dari 17 Agustus 2019 sampai 23 Agustus 2019 pada kelembaban tertinggi menunjukkan angka 95% pada tanggal 23 Agustus 2019 dengan menggunakan sensor DHT11 maka dapatlah hasil kelembaban pada siang hari.

3. Hasil dari pengujian kelembaban jamur tiram pada waktu sore hari, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil pengujian Kelembaban Jamur Tiram Pada Waktu Sore Hari

NO	Hari	Tanggal	Waktu	Kelembaban		Kenaikan kelembaban	Kondisi cuaca
				Sebelum	Sesudah		
1	Sabtu	17-Agust-19	16.00	83%	85%	2%	Terik
2	Minggu	18-Agust-19	16.00	95%	95%	0%	Mendung
3	Senin	19-Agust-19	16.00	81%	82%	1%	Terik
4	Selasa	20-Agust-19	16.00	87%	88%	1%	Terik
5	Rabu	21-Agust-19	16.00	92%	93%	1%	Terik
6	Kamis	22-Agust-19	16.00	90%	92%	2%	Terik
7	Jum'at	23-Agust-19	16.00	85%	86%	1%	Terik

Dari perbandingan grafik dengan mengobservasi pada tanggal pengujian mulai dari 17 Agustus 2019 sampai 23 Agustus 2019 di sore hari dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4.3. Grafik hasil Pengujian kelembaban jamur tiram pada waktu sore hari

Dapat kita lihat pada gambar 4.3. Grafik menunjukkan variasi pada tanggal pengujian mulai dari 17 Agustus 2019 sampai 23 Agustus 2019 pada kelembaban tertinggi menunjukkan angka 95% pada tanggal 18 Agustus 2019 dengan menggunakan sensor DHT11 maka dapatlah hasil kelembaban pada sore hari.

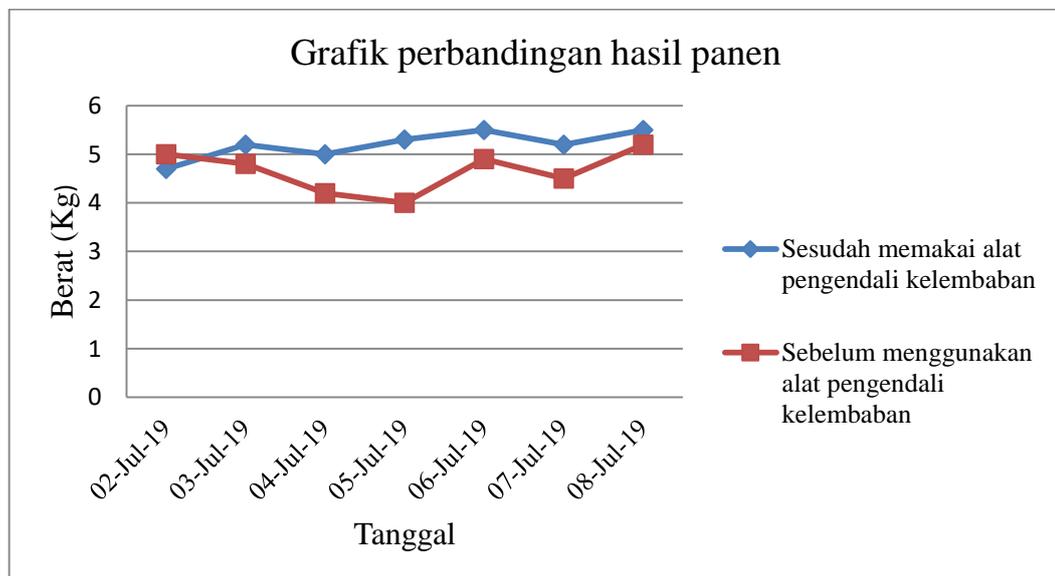
#### 4.2 Hasil Produksi Jamur Tiram

Hasil dari produksi jamur tiram sebelum menggunakan alat pengendali, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 4.4

Tabel 4.4. Hasil produksi jamur tiram sebelum dan sesudah menggunakan alat pengendali

NO	Hari	Tanggal		Sebelum menggunakan alat pengendali kelembaban	Sesudah menggunakan alat pengendali kelembaban
		Sebelum	Sesudah		
1	Selasa	02-Jul-19	09-Jul-19	5 kg	4,7 kg
2	Rabu	03-Jul-19	10-Jul-19	4,8 kg	5,2 kg
3	Kamis	04-Jul-19	11-Jul-19	4,2 kg	5 kg
4	Jumat	05-Jul-19	12-Jul-19	4 kg	5,3 kg
5	Sabtu	06-Jul-19	13-Jul-19	4,9 g	5,5 kg
6	Minggu	07-Jul-19	14-Jul-19	4,5 kg	5,2 kg
7	Senin	08-Jul-19	15-Jul-19	5,2 kg	5,5 kg
		Rata-rata		4,65 kg	5,2 kg

Dari perbandingan grafik dengan mengobservasi pada tanggal pengujian mulai dari 02 juli 2019 sampai 15 juli 2019 dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4.4. Grafik perbandingan hasil panen

Dapat kita lihat pada gambar 4.4. Grafik menunjukkan variasi pada tanggal pengujian mulai dari 2 Juli 2019 sampai 15 Juli 2019 pada panen tertinggi menunjukkan angka 5,5 pada tanggal 13 Juli 2019.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 5.1. Kesimpulan

Pada analisis efektivitas alat pengendali kelembaban pada kumbung jamurtiram di Desa Dagang Kerawan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang ini didapat beberapa kesimpulan yaitu :

1. Hasil dari pengujian kelembaban kumbung jamur tiram pada waktu pagi hari menunjukkan pada tanggal pengujian mulai dari 12 Agustus 2019 sampai 18 Agustus 2019 pada kelembaban tertinggi menunjukkan angka 100% pada tanggal 23 Agustus 2019 dengan menggunakan sensor DHT11 maka dapatlah hasil kelembaban pada pagi hari.
2. Hasil dari pengujian kelembaban kumbung jamur tiram pada waktu siang hari menunjukkan pada tanggal pengujian mulai dari 17 Agustus 2019 sampai 23 Agustus 2019 pada kelembaban tertinggi menunjukkan angka 95% pada tanggal 23 Agustus 2019 dengan menggunakan sensor DHT11 maka dapatlah hasil kelembaban pada siang hari.
3. Hasil dari pengujian kelembaban kumbung jamur tiram pada waktu sore hari menunjukkan pada tanggal pengujian mulai dari 17 Agustus 2019 sampai 23 Agustus 2019 pada kelembaban tertinggi menunjukkan angka 95% pada tanggal 18 Agustus 2019 dengan menggunakan sensor DHT11 maka dapatlah hasil kelembaban pada sore hari.
4. Hasil dari pengujian panen menunjukkan pada tanggal pengujian mulai dari 2 Juli 2019 sampai 15 Juli 2019 pada panen tertinggi menunjukkan angka 5,5 pada tanggal 13 Juli 2019.

#### 5.2 Saran

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa analisis efektivitas alat pengendali kelembaban pada kumbung jamurtiram ini masih belum cukup sempurna, maka dari itu pada riset berikutnya penulis menyarankan agar sensor DHT11 digantung di beberapa sudut, sehingga kelembaban yang terdeteksi oleh sensor lebih akurat, serta penambahan sensor lain sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan teknologi yang semakin hari semakin maju.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji Nugroho, Dkk.(2018) *Pengatur Temperatur dan Kelembaban Kumbung Jamur Otomatis*.Jurnal, Yogyakarta: Fakultas Teknik, Universitas Yogyakarta.
- Akhmadshare, (2017) Pengertian Android Menurut Para Ahli. Diambil Dari<http://www.akhmadshare.com/2016/12/pengertian-android-benar-para-ahli.html>.
- Andika Abdullah, Dkk.(2019) *Model Pengaturan Suhu dan Kelembaban Pada Ruang Jamur Tiram Menggunakan Sensor DHT11 Dan Mikrokontroler Atmega328*. Jurnal, Bogor: Program Studi Ilmu Komputer FMIPA, Universitas Pakuan.
- Anggi Triyanto, Dkk.(2016) *Pengatur Suhu dan Kelembaban Otomatis Pada Budidaya Jamur Tiram Menggunakan Mikrokontroler Atmega16*. Jurnal, Jakarta: Jurusan Teknik Elektro, Universitas Suryadarma Jakarta
- Erricson Zet Kafiar, Dkk.(2018) *Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 Dan YL-69*. Jurnal, Manado: Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulaingi Manado.
- Ikhsan Parinduri, Dkk.(2017) *Pembuatan Alat Pengontrol Temperatur Dan Kelembaban Kumbung Jamur Tiram Putih*. Jurnal, Kisaran: Jl. Jend. Ahmad Yani Kisaran 21244, Sumatera Utara.
- Pradina Giashinta.(2018) *Alat Pengatur Suhu Kelembaban dan Monitoring Masa Panen Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino Uno*. Tugas Akhir, Yogyakarta: Program Studi Teknik Elektronika Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sri Waluyo, Dkk.(2018) *Tentang pengendalian Temperatur dan Kelembaban Dalam Kumbung Jamur Tiram (Pleurotus Ostreatus) Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler*. Jurnal, Bandar Lampung: Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Widiharto.(2016) *Sistem Penyiram Tanaman Yang Dapat Dimonitor Dengan Komputer Dan Perangkat Mobile*. Tugas Akhir, Surakarta: Program Studi Informatika Fakultas Komunikasi dan Informatika, UMS.

# **LAMPIRAN-LAMPIRAN**

```
#include <Wire.h>

#include "RTClib.h"

#include <LiquidCrystal.h>

#include "DHT.h"

#define DHTPIN A3

#define DHTTYPE DHT11

LiquidCrystal lcd(13, 12, 11, 10, 9, 8);

RTC_DS1307 rtc;

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

const int pinLampu = 2;

const int pinPompa = 3;

int humid, temp;

String jamPagi = "07";

String menitPagi = "00";

String jamSiang = "10";

String menitSiang = "53";

String jamSore = "17";

String menitSore = "00";

String jamSekarang;
```

```
String menitSekarang;

unsigned long tmr;
unsigned long timer = 1;//menit

int lembab = 10;
bool cekPagi,cekSiang,cekSore;

unsigned long previousMillis = 0;
const long interval = 500;

void setup () {
  Serial.begin(9600);
  dht.begin();
  lcd.begin(20,4);
  while (!Serial);
  if (! rtc.begin()) {
    Serial.println("Couldn't find RTC");
    while (1);
  }
  if (! rtc.isrunning()) {
    Serial.println("RTC is NOT running!");
  }

  pinMode(pinLampu,OUTPUT);
  pinMode(pinPompa,OUTPUT);
```

```

timer = timer*60000;
}

void loop () {
//=====baca suhu, kelembapan dan jam
DateTime now = rtc.now();
humid = dht.readHumidity();
temp = dht.readTemperature();
jamDigits(now.hour());
menitDigits(now.minute());
// Serial.print(jamSekarang);
// Serial.print(" : ");
// Serial.println(menitSekarang);
//=====
//=====tampilkan informasi pada lcd
unsigned long currentMillis = millis();
if (currentMillis - previousMillis >= interval) {
previousMillis = currentMillis;
lcd.begin(20,4);
}

lcd.setCursor(0,0);
print2digits(now.hour());
lcd.print(':');
print2digits(now.minute());

```

```
lcd.print(':');  
print2digits(now.second());  
lcd.print(" ");  
lcd.print(now.day());  
lcd.print('/');  
lcd.print(now.month());  
lcd.print('/');  
lcd.print(now.year());  
lcd.print(" ");
```

```
lcd.setCursor(0,1);  
lcd.print("Temp:");  
lcd.print(temp);  
lcd.print(char(223));  
lcd.print("C ");  
lcd.setCursor(10,1);  
lcd.print("Hum:");  
lcd.print(humid);  
lcd.print("% ");
```

```
lcd.setCursor(0,2);  
lcd.print("Set :");  
lcd.print("28-30");  
lcd.print(char(223));  
lcd.print("C ");  
lcd.print("90-100");
```

```
lcd.print("% ");
```

```
lcd.setCursor(1,3);
```

```
lcd.print(jamPagi);
```

```
lcd.print(".");
```

```
lcd.print(menitPagi);
```

```
lcd.print(" ");
```

```
lcd.print(jamSiang);
```

```
lcd.print(".");
```

```
lcd.print(menitSiang);
```

```
lcd.print(" ");
```

```
lcd.print(jamSore);
```

```
lcd.print(".");
```

```
lcd.print(menitSore);
```

```
//=====
```

```
//=====bandingkan jam pagi, siang dan sore
```

```
Serial.print("Pagi ");
```

```
Serial.print(jamPagi+menitPagi);
```

```
Serial.print("==");
```

```
Serial.print(jamSekarang+menitSekarang);
```

```
Serial.print(" Siang ");
```

```
Serial.print(jamSiang+menitSiang);
```

```
Serial.print("==");
```

```
Serial.print(jamSekarang+menitSekarang);
```

```
Serial.print(" Sore ");
```

```
Serial.print(jamSore+menitSore);

Serial.print("==");

Serial.println(jamSekarang+menitSekarang);

if(jamPagi+menitPagi == jamSekarang+menitSekarang){

    if(!cekPagi){

        Serial.println("pagi");

        lembab = 0;

        cekSore = false;

        cekPagi = true;

    }

}

else if(jamSiang+menitSiang == jamSekarang+menitSekarang){

    if(!cekSiang){

        Serial.println("siang");

        lembab = 0;

        cekPagi = false;

        cekSiang = true;

    }

}

else if(jamSore+menitSore == jamSekarang+menitSekarang){

    if(!cekSore){

        Serial.println("sore");

        lembab = 0;

        cekSiang = false;

        cekSore = true;

    }

}

}

//=====
```

```
//=====bandingkan kelembapan dan timer
```

```
switch(lembab){
```

```
  case 0:
```

```
    if(humid < 80){
```

```
      lembab = 1;
```

```
      digitalWrite(pinPompa,HIGH);
```

```
      Serial.println("pompa on");
```

```
      tmr = millis();
```

```
    }else{
```

```
      lembab = 10;//selesai
```

```
    }
```

```
  break;
```

```
  case 1:
```

```
    if(millis() > tmr + timer){
```

```
      //tmr = millis();
```

```
      digitalWrite(pinPompa,LOW);
```

```
      lembab = 10;
```

```
      Serial.println("pompa off timer");
```

```
    }
```

```
    if(humid >= 90){
```

```
      digitalWrite(pinPompa,LOW);
```

```
      lembab = 10;
```

```
      Serial.println("pompa off lembab");
```

```
    }
```

```
  break;
```

```

    }

//=====

//=====bandingkan suhu

    if(temp < 28){
        digitalWrite(pinLampu,HIGH);
    }else if(temp >= 30){
        digitalWrite(pinLampu,LOW);
    }

//=====

    delay(1);
}

void print2digits(int number) {
    if (number >= 0 && number < 10) {
        lcd.write('0');
    }
    lcd.print(number);
}

void jamDigits(int angka) {
    jamSekarang = "";
    if (angka >= 0 && angka < 10) {
        jamSekarang = "0";
        jamSekarang += String(angka);
    }else{
        jamSekarang = String(angka);
    }
}

```

```
}  
}
```

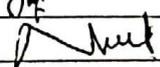
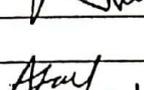
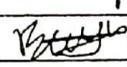
```
void menitDigits(int angka) {  
    menitSekarang = "";  
    if (angka >= 0 && angka < 10) {  
        menitSekarang = "0";  
        menitSekarang += String(angka);  
    }else{  
        menitSekarang = String(angka);  
    }  
}
```

**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK - UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2018 - 2019**

Peserta seminar

Nama : Bayu Darmawan  
 NPM : 1507230116  
 Judul Tugas Akhir : Analisis Efektivitas Alat Pengendali Kelembaban Pada Kumbung Jamur Tiram Di Desa Dagang Kerawan Tanjung Morawa Kab.- Deli Serdang.

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing - I : H.Muharnif.S.T.M.Sc	: .....
Pembimbing - II : Bekti Suroro.S.T.M.Eng	: .....
Pembanding - I : Khairul umurani.S.T.M.T	: .....
Pembanding - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T	: .....

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1507230014	JERRY PAMADANI SYAPTRA	
2	1507230179	FILKA RONAL FEBRIAN	
3	1507230146	MURWAN MAELDI NGI	
4	1507230026	ADIF MUHAMMAD	
5	1507230176	<del>AJI</del> AJI MAULANA	
6	1507230021	BAYU PRATAMA	
7	1507230001	MHO SYAHIDANA AMIN	
8			
9			
10			

Medan, 12 Shafar 1441 H  
11 Oktober 2019 M

Ketua Prodi. T Mesin

  
Affandi.S.T.M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

---

NAMA : Bayu Darmawan  
NPM : 1507230116  
Judul T.Akhir : Analisis Efektivitas Alat Pengendali Pada Lumbung Jamur Tiram  
Di Desa Dagang Kerawan Tanjung Morawa Kab.Deli Serdang.

Dosen Pembimbing – I : H.Muharni.S.T.M.Sc  
Dosen Pembimbing – II : Bekti Suroso.S.T.M.Eng  
Dosen Pembanding - I : Khairul Umurani.S.T.M.T  
Dosen Pembanding - II : Chandra A Siregar.S/T.M.T

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

.....*Abstrak, pendahuluan*.....  
.....  
.....

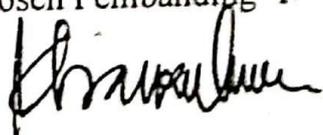
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :

.....  
.....  
.....  
.....

Medan 12 Safhar 1441H  
11 Oktober 2019 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T.Mesin

  
Affandi.S.T.M.T

Dosen Pembanding- I  
  
Khairul Umurani.S.T.M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

---

NAMA : Bayu Darmawan  
NPM : 1507230116  
Judul T.Akhir : Analisis Efektivitas Alat Pengendali Pada Lumbung Jamur Tiram  
Di Desa Dagang Kerawan Tanjung Morawa Kab.Deli Serdang.

Dosen Pembimbing – I : H.Muharni.S.T.M.Sc  
Dosen Pembimbing – II : Beki Suroso.S.T.M.Eng  
Dosen Pemanding - I : Khairul Umurani.S.T.M.T  
Dosen Pemanding - II : Chandra A Siregar.S/T.M.T

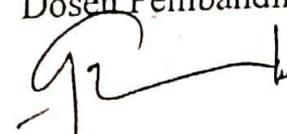
**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain : *lihat buku tugas akhir*  
.....  
.....  
.....  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....  
.....

Medan 12 Safhar 1441H  
11 Oktober 2019 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T.Mesin

  
Affandi.S.T.M.T

Dosen Pemanding- II  
  
Chandra A Siregar.S.T.M.T



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - EXT. 12  
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN  
DOSEN PEMBIMBING**

**Nomor : 394/II.3AU/UMSU-07/F/2019**

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 13 Maret 2019 dengan ini Menetapkan :

Nama : BAYU. DARMAWAN  
Npm : 1507230116  
Program Studi : TEKNIK Mesin  
Semester : V111 ( Delapan )  
Judul Tugas Akhir : ANALISIS SISTEM PENGENDALI KELEMBABAN PADA KUMBUNG JAMUR TIRAM DI DESA DAGANG KERAWAN TANJUNG MORAWA KAB DELI SERDANG.

Pembimbing I : H MUHANIF M. ST. MSc  
Pembimbing II : BEKTI SUROSO ST. M.Eng

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.

Medan, 05 Rajab 1440 H

13 Maret 2019 M



Dekan

Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT

NIDN: 0101017202

## LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

### ANALISIS EFEKTIVITAS ALAT PENGENDALI KELEMBABAN PADA KUMBUNG JAMUR TIRAM DI DESA DAGANG KERAWAN TANJUNG MORAWA KAB. DELI SERDANG

Nama : Bayu Darmawan  
 NPM : 1507230116

Dosen Pembimbing 1 : H. Muharnif, S.T., M.T

Dosen Pembimbing 2 : Bekti Suroso, S.T., M.Eng

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Selasa. 10/6.19	Perbaiki Bab 1	f
2.	Rabu. 31/6.19	Perbaiki Tinjauan pustaka	f
3.	Kamis. 5/7.19	Perbaiki Bab 2 Landasan teori	f
4.	Rabu. 31/7.19	Perbaiki Bab 3	f
5.	Rabu. 19/8.19	Perbaiki BAB 4 Table hasil penelitian	f
6.	Rabu. 21/8.19	Perbaiki Diagram Alir penelitian	h
7.	Jumat. 27/8.19	Perbaiki grafik dan Penjelasan pada Bab IV.	h
8.	Senin. 30/8.19	Lengkapi dengan gambar rangkaian dan program Arduino	h
9.	Rabu 4/9.19	ACC seminar hasil	h

ACC seminar

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### **A. Data Pribadi**

1. Nama : Bayu Darmawan
2. Jenis Kelamin : Laki – Laki
3. Tempat, Tanggal Lahir : Binjai, 24 Juni 1997
4. Kebangsaan : Indonesia
5. Status : Belum Menikah
6. Tinggi / Berat Badan : 164 cm / 78 kg
7. Agama : Islam
8. Alamat : Jl. Bhakti Dusun II, Kec. Binjai  
Kab. Langkat
9. No. Hp : +6282304671303
10. Email : [bayudarmawan84@gmail.com](mailto:bayudarmawan84@gmail.com)

### **B. Riwayat Pendidikan**

1. 2003 – 2009 : SD N 058241 Binjai
2. 2009 – 2012 : SMP N 6 Binjai
3. 2012 – 2015 : SMK N 2 Binjai
4. 2015 – 2019 : Universitas Muhammadiyah  
Sumatera Utara, Fakultas Teknik,  
Program Studi Teknik Mesin S1