

## **TUGAS AKHIR**

# **SIMULASI TEMPERATUR DAN KECEPATAN ALIRAN PADA PIPA UNTUK KUMBUNG JAMUR TIRAM MENGUNAKAN SOLIDWORKS**

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

**Disusun Oleh:**

**M.AYUB SYAHPUTRA**

**1507230003**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : M. Ayub Syahputra  
NPM : 1507230003  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Simulasi Temperatur Dan Kecepatan Aliran Pada Pipa Untuk Kumbung Jamur Tiram Menggunakan Solidworks.  
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, 26 September 2019

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I

Munawar Alfansury Siregar., S.T.,M.T

Dosen Penguji II

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

Dosen Penguji III

H. Muharnif M., S.T.,M.Sc

Dosen Penguji IV

Bekti Suroso., S.T.,M.Eng

Program Studi Teknik Mesin  
Ketua

Affandi, S.T., M.T

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : M. Ayub Syahputra  
Tempat / Tanggal Lahir : Medan / 11 April 1997  
NPM : 1507230003  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

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

### **“Simulasi Temperatur Dan Kecepatan Aliran Pada Pipa Untuk Kumbung Jamur Tiram Menggunakan Solidworks ”,**

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 orisinal 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 Sipil/Mesin/Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 26 September 2019



Saya yang menyatakan

M. Ayub Syahputra

## ABSTRAK

Jamur tiram adalah salah satu jenis jamur yang dapat dimakan dan dikembangbiakkan di masyarakat. Untuk memenuhi ketersediaan yang ada di masyarakat, maka dibuatlah sebuah penelitian dalam rangka pembuatan alat pengendali kelembaban dan temperature jamur tiram. alat pengendali kelembaban dan temperatur 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 simulasi dari alat pengendali temperatur dan kecepatan aliran pipa untuk jamur tiram. Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas dari temperatur dan kecepatan aliran pipa serta mengetahui hasil panen yang terjadi pada sebuah kumbung jamur tiram di Desa Dagang Kerawan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang.

Kata kunci : jamur tiram, software aliran, solidworks

## **ABSTRACT**

*Oyster mushroom is one type of mushroom that can be eaten and cultivated in the community. To meet the availability of the community, it is created a study in order to manufacture moisture control equipment and temperature of oyster mushroom. Moisture and temperature control equipment in this oyster mushroom kumdude is a tool made To help mushroom farmers in the processing of mushroom-infused crops and help increase crop yields. 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 a simulation of the temperature control tool and the flow speed of pipes for oyster mushroom.. The purpose of this research is to know the effectiveness of the flow temperature and speed of the pipeline and to know the harvest that occurs in a kumdude oyster mushroom in the village Dagang Kerawan Tanjung Morawa District Deli Serdang.*

*Keywords: oyster mushroom, flow software, SolidWorks*

## 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 “Simulasi Temperature Dan Kecepatan Aliran Pada Pipa Untuk Kumbung Jamur Tiram Menggunakan Solidworks” 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 Munawar A Siregar, 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.
5. Bapak Affandi ST,M.T. yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Munawar A Siregar selaku Dekan Fakultas Teknik, 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: Syarifuddin.Nst dan Susilawati, 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: Abi Manyu, Bayu Darmawan, Teza Sandri 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, 26 September 2019

M. Ayub Syahputra

## 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	2
1.5. Manfaat	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Landasan Teori	8
2.2.1. Penggunaan Simulasi	8
2.2.2. Pengertian Temperatur	8
2.2.3. Jenis-Jenis Sensor Temperatur	10
2.2.4. Aliran Laminar & Turbulen	13
2.3. Jamur Tiram	15
2.3.1. Pengertian Jamur Tiram	15
2.3.2. Karakteristik	15
2.3.3. Siklus Hidup	16
2.3.4. Syarat Pertumbuhan	17
2.3.5. Budidaya	18
2.3.6. Media Tanam Dan Komposisi	18
2.3.7. Media Lain	18
2.3.8. Metode Budidaya	19
2.4. Kumbung Jamur Tiram	20
2.5. Pipa	20
2.5.1. Pipa Struktural	21
2.6. Pipa Plastik PVC	21
2.7. <i>Solidworks</i>	22
2.8. Jenis-Jenis <i>Solidwork</i>	23
2.8.1. <i>Solidworks</i> standart	23
2.8.2. <i>Solidworks</i> Premium	23
2.8.3. <i>Solidworks</i> Profesional	23
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>25</b>



3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.1.1.	Tempat	25
3.1.2.	Waktu Penelitian	25
3.2	Spesifikasi Komputer	26
3.3	Perangkat Lunak <i>Solidworks</i>	26
3.4	Diagram Alir	28
3.5	Bagian-Bagian Gambar Menggunakan <i>Solidworks</i>	29
3.6	Metode Simulasi	30
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>34</b>
4.1	Hasil Simulasi Aliran Terhadap Pipa	34
4.2	Hasil Perhitungan Temperatur	34
4.3	Hasil Perhitungan Kecepatan Aliran Pada Pipa	36
4.4	Hasil Simulasi Aliran Terhadap Pipa Menggunakan Temperatur	37
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>38</b>
5.1.	Kesimpulan	38
5.2.	Saran	38
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>39</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	
	<b>LEMBAR ASISTENSI</b>	
	<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Jadwal Dan Kegiatan Saat melakukan Penelitian

25

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sesnsor <i>Thermostar</i>	10
Gambar 2.2. <i>Thermistor</i>	11
Gambar 2.3. <i>Resistive Temperature Detector</i>	11
Gambar 2.4. <i>Thermoucople</i>	12
Gambar 2.5. Sensor DHT 11	13
Gambar 2.6. Aliran Laminar Keluar Melalui Pipa	14
Gambar 2.7. Aliran Turbulen Keluar Melalui Pipa	14
Gambar 2.8. Bagian – Bagian <i>Reynlod</i>	15
Gambar 2.9. Jamur Tiram	15
Gambar 2.10. Spora Jamur Tiram	16
Gambar 2.11. Siklus Hidup Jamur Tiram	17
Gambar 2.12. Kumbung Jamur Tiram	20
Gambar 3.1. Spesifikasi Komputer	26
Gambar 3.2. Perangkat Lunak <i>Solidworks</i>	27
Gambar 3.3. Bagan Alir	28
Gambar 3.4. Kumbung Jamur Tiram	29
Gambar 3.5. Tempat Penempatan Jamur Tiram	29
Gambar 3.6. Reservoir (Tempat Penampungan Air)	30
Gambar 3.7. Elbow T	30
Gambar 3.8. Elbow	31
Gambar 3.9. Tutup Pipa	31
Gambar 3.10. Pipa	32
Gambar 3.11. <i>nozzle</i> air	32
Gambar 3.12. Sistem Distribusi Aliran Pipa	33
Gambar 4.1. Hasil Simulasi Aliran Terhadap Pipa	34
Gambar 4.2. Hasil Simulasi Aliran Terhadap Pipa Menggunakan	37

## DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
$\dot{m}$ =	massa laju aliran	(kg/s)
$\rho$ =	masa jenis	(kg/m <sup>3</sup> )
V =	Volume	(m <sup>3</sup> )
a =	Percepatan	(m/s <sup>2</sup> )
m =	Massa	(kg)
q =	kalor persatuan massa	(J)
v =	Kecepatan	(m/s)
t =	Waktu	(s)
$\Delta T$ =	Perbedaan temperatur	°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.

Simulasi adalah suatu proses dimana benda diuji coba menyerupai sekeliling keadaan benda tersebut. Simulasi secara umum menggambarkan sifat-sifat karakteristik kunci dari kelakuan sistem fisik atau sistem yang akan dijalankan seperti yang diinginkan,maka temperatur maksimal yang diperlukan pada kumbung jamur tiram untuk masa pertumbuhan jamur tiram putih yaitu sekitar 27-30°C. Pada temperatur sekitar 27-30°C jamur dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produk jamur tiram putih yang berkualitas tinggi. Pada umumnya penyiraman jamur tiram putih 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. Untuk itu penulis memiliki sebuah gagasan dalam melakukan simulasi temperatur dan kecepatan aliran pada pipa untuk kumbung jamur tiram yakni menggunakan simulasi yang berbasis *software Solidworks*.

Berdasarkan hasil wawancara 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. Hal ini berkaitan bahwa penulis membuat alat tersebut dengan menggunakan sebuah sistem temperatur dan kecepatan aliran pada pipa untuk kumbung jamur tiram ini.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dapat di deskripsikan sebagai berikut :

1. Bagaimana mensimulasikan temperatur dan kecepatan aliran pipa untuk kumbung jamur tiram ?
2. Bagaimana temperatur dan kecepatan aliran pipa setelah disimulasikan menggunakan sistem simulasi di *software solidworks*?

## 1.3 .Ruang Lingkup

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

1. Variasi yang terjadi pada saat simulasi menggunakan *software solidworks*.
2. Pengendalian dirancang pada daerah kerja dengan *set point* temperatur 28-30°C
3. Pemrograman dilakukan dengan *software solidworks*.
4. Ukuran kumbung jamur tiram putih, panjang 6 meter, lebar 4 meter dan tingginya 2.5 meter .

## 1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam “mensimulasikan sistem pengendali temperatur pada kumbung jamur tiram di Desa Krawan Tanjung Morawa Kab Deli Serdang”

### 1. Tujuan Umum

- Untuk mengetahui simulasi sistem pengendali temperatur dan kecepatan aliran pipa dengan menggunakan *software solidwork*.
- Untuk mengetahui hasil temperatur dan kecepatan aliran pipa pada kumbung jamur tiram setelah menggunakan sistem simulasi *software solidworks*.

## 2. Tujuan Khusus

- Dapat mengetahui hasil temperatur dan kecepatan aliran pipa pada kumbung jamur tiram putih dengan lebih spesifik.
- Dapat membuat alat *spray/nozzle* otomatis di dalam ruangan jamur tiram.
- Dapat memperbaiki hasil panen bagi petani jamur tiram.

### 1.5 Manfaat

Sedangkan manfaat yang diperoleh dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Pada bidang teknologi ini dapat mempermudah bagi petani jamur tiram dan dapat membantu hasil panen jamur tiram lebih baik.
2. Menjadi bahan referensi pengetahuan didalam bidang konversi energi.
3. Dapat menetralsir penggunaan air pada jamur tiram.
4. Dapat mempermudah petani jamur tiram ketika petani berpergian.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

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

Sri waluyo, dkk(2018) melakukan penelitian tentang pengendalian temperatur dan kelembaban dalam kumbung jamur iram(*Pleurotus sp*) Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Jamur tiram (*Pleurotus sp*) merupakan komoditas pangan yang sangat diminati masyarakat, selain karena kandungan nutrisinya yang tinggi, jamur tiram dapat diolah dalam berbagai ragam makanan, seperti seng-oseng dan keripik (Daryani, 1999). Jamur tiram dapat tumbuh dengan baik pada lingkungan dengan rentang temperatur 16 – 30 °C dan kelembaban 80 – 95% (Daryani, 1999; Oei & Nieuwenhuijzen, 2005; Widyastuti & Tjokrokusumo, 2008; Ginting dkk., 2013; Suhardiyanto, 2009). Untuk menjaga agar kondisi temperatur dan kelembaban lingkungan sesuai untuk budidaya jamur dan tanaman terlindung dari gangguan luar seperti serangan angin, serangan hama, curah hujan yang tinggi, dan intensitas sinar yang terlalu tinggi, maka umumnya budidaya jamur tiram dilakukan dalam kumbung jamur (rumah jamur). Pada budidaya jamur tiram konvensional, untuk menjaga temperatur dan kelembaban biasanya dilakukan dengan cara penyemprotan air menggunakan *hand sprayer* pagi dan sore hari (Suharjo, 2015). Jamur tiram tumbuh baik pada temperatur 16 – 30 °C dan kelembaban relatif 80 – 95%. Pengondisian lingkungan melalui penyemprotan air dalam kumbung jamur secara manual pagi dan sore hari sebagai upaya pengendalian temperatur dan kelembaban kurang efektif dan keberhasilannya rendah. 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 24,10 – 35,19 °C dan 64,28 – 99,90%. Sedangkan temperatur dan kelembaban harian dengan pengendalian yaitu sebesar 25,10 – 30,09 °C dan 80,84 – 99,90%.



Pradina Giashinta,(2018) Melakukan penelitian tentang alat pengatur temperatur kelembaban dan monitoring massa panen pada budidaya jamur tiram berbasis arduino uno. Jamur tiram sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitarnya.Oleh karena itu, kita harus mengetahui kondisi yang cocok untuk pertumbuhannya sebelum kita melakukan budidaya jamur tiram. Biasanya pertumbuhan jamur tiram akan optimal sepanjang tahun apabila lokasi budidayanya sesuai dengan habitat aslinya, yaitu di kawasan pegunungan dengan memiliki temperaturudara sekitar 21–30<sup>0</sup>C. Berdasarkan pengujian alat pengatur temperatur kelembaban dan monitoring masa panen pada budidaya jamur tiram berbasis arduino uno telah berfungsi sesuai yang diharapkan.Sensor DHT11 mampu mendeteksi temperatur udara pada alat dan *soil moisture sensor* mampu mendeteksi kelembaban. Pompa akan menyala pada kelembaban kurang dari 60% dan akan otomatis mati pada kelembaban lebih dari 60%. 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).

Ikhsan parinduri, dkk(2011) melakukan penelitian tentang pembuatan alat pengontrol temperatur kumbung jamur tiram putih.bertujuan memberikan alternativepenanganan pasca panen jamur yangmampu menghasilkan produk yang dapat diterima konsumen memberikan alternatif kepadakonsumenproduk berbahan dasar jamur dan mempunyai umur simpan yang lama dan membuka peluang pengembangan home industry berbasis agribisnis.Telah dilakukan Penelitian dan pengabdian Masyarakat pada skema Iptek bagi Masyarakat (IbM) Kementerian Riset Dikti Tahun anggaran 2017 tentang IbM bagi Usaha Mikro Jamur Tiram Putih”Pengendalian temperatur dan kelembaban, Benteng Hilir, Deli Serdang. Pengendalian temperatur dan kelembaban jamur tiram putih menggunakan sensor temperatur DHT 11 berbasis Ardurino Uno R-3 dengan tampilan LCD 16x2 dan HP Android. Pengontrolan temperatur dan kelembaban kumbung jamur tiram putih bekerja secara otomatis. Jika temperatur> 30<sup>0</sup>C dan kelembaban <65C pompa air akan bekerja secara otomatis menghidupkan nozzle dalam penyemprotan air ke bahagian kumbung dan baglog jamur. Alat ini bekerja untuk membantu petani jamur tiram putih dalam peningkatan produksi panennya.

Yuliana (2012).Melakukan penelitian tentang pengendali temperatur dan kelembaban pada ruang jamur tiram.Pembudidayaan jamur tiram saat ini mengalami perkembangan yang pesat.Jamurtiram yang memiliki habitat alami di hutan sekarang dapat dibudidayakan pada kumbung – kumbung jamur daerah dataran rendah. Agar pertumbuhan jamur dapat optimal maka suhu dan kelembaban daripada kumbung harus dijaga sesuai dengan kondisi idealnya.Saat inipengaturan suhu dan kelembaban kumbung jamur masih dilakukan secaramanual, yaitu dengan cara menyemprotkan butiran butiran air.Hal ini tidak efisien karena selain dilakukan secara manual, suhu dan kelembaban padakumbung jamur tidak dapat terjaga dengan baik.Sehingga diperlukan kontrol otomatis untuk menggantikan tugas manusia dalam mengatur suhu dan kelembaban kumbung jamur. Untuk menjaga kondisi kumbung yang ideal secara otomatis yaitu ruang budidaya memiliki suhu dan kelembaban $22^{\circ}\text{C}$ - $28^{\circ}\text{C}$  untuk perkembangan tubuh jamur tiram, diperlukan alat berupa kipas dan heater kelembaban serta sensor DHT 11 untuk mensensing daripada suhu dan kelembaban ruang, mikrokontroler.

Rofan Aziz dan Haris Apriyanto, (2014) melakukan penelitian tentang aplikasi kontrol otomatis suhu pada produktivitas jamur tiram. makanan dengan gizi yang baik. Kabupaten Indramayu dinilai cocok untuk budidaya jamur tiram.Agar dapat tumbuh dengan baik, jamur merang perlu dibudidayakan pada suhu kumbung pada kisaran  $30$ - $35^{\circ}\text{C}$ , dan kelembaban relatif pada kisaran  $80$ - $90\%$ .Oleh karena suhu dan kelembaban udara di sekitar kumbung dinilai sangat berfluktuatif, maka perlu upaya untuk mempertahankan suhu dan kelembaban agar mempunyai kisaran fluktuatif yang sempit dengan menerapkan alat kontrol suhu dan kelembaban.Suhu dan kelembaban tanpa alat kontrol terukur masih jauh dari kondisi optimal yaitu suhu dengan kisaran  $23$ - $37^{\circ}\text{C}$ .

Pradina Giashinta.(2018) melakukan penelitian tentang alat pengatur temperatur kelembaban dan monitoring masa panen pada budidaya jamur tiram berbasis adruino 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%.

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* l298N, 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.

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).

Hasil dari tinjauan pustaka yang penulis lakukan dapat di simpulkan bawasannya sensor temperatur dan sensor kelembaban pada alat yang sudah ada di masyarakat masih minim dan kurang akurat untuk menyempatkan air di

kelembaban tertentu, sehingga penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian ini.

## 2.2. Landasan Teori

### 2.2.1. Pengertian Simulasi

Simulasi adalah suatu proses dimana benda diuji coba menyerupai sekeliling keadaan benda tersebut. Simulasi secara umum menggambarkan sifat-sifat karakteristik kunci dari kelakuan sistem fisik atau sistem yang akan dijalankan seperti yang diinginkan. (anonim, 2019).

Simulasi diartikan sebagai cara mereproduksi kondisi dari suatu keberadaan dengan menggunakan model dalam rangka studi pengenalan atau pengujian atau pelatihan dan yang sejenis lainnya. Simulasi dalam bentuk pengolahan data merupakan imitasi dari proses dan input ril yang menghasilkan data output sebagai gambaran karakteristik operasional dan keadaan pada sistem. (Napitupulu, 2009).

Simulasi ialah suatu metodologi untuk melaksanakan percobaan dengan menggunakan model dari suatu sistem nyata (Siagian, 1987).

Menurut Hasan (2002), simulasi merupakan suatu model pengambilan keputusan dengan mencontoh atau mempergunakan gambaran sebenarnya dari suatu sistem kehidupan dunia nyata tanpa harus mengalaminya pada keadaan yang sesungguhnya.

Simulasi adalah suatu teknik yang dapat digunakan untuk memecahkan model – model dari golongan yang luas. Golongan atau kelas ini sangat luasnya sehingga dapat dikatakan , “ Jika semua cara yang lain gagal, cobalah simulasi” (Schroeder, 1997).

### 2.2.2. Pengertian Temperatur

Pengertian temperatur adalah suatu besaran yang menunjukkan derajat panas dari suatu benda. Benda yang memiliki panas akan menunjukkan temperatur yang tinggi daripada benda dingin. Sering kita menyebutkan suatu benda panas atau dingin dengan cara menyentuh benda tersebut dengan alat indra kita, walau kita tidak dapat menyimpulkan berapa derajat panas benda tersebut, untuk mengetahui seberapa besar temperatur benda tersebut maka digunakanlah termometer. (Sora N, 2015).

Melakukan penelitian tentang pembuatan alat pengontrol suhu kumbung jamur tiram putih. bertujuan memberikan alternative penanganan pasca panen jamur kuping dan jamur yang mampu menghasilkan produk yang dapat diterima konsumen; memberikan alternatif kepada konsumen produk berbahan dasar jamur dan mempunyai umur simpan yang lama dan membuka peluang pengembangan home industry berbasis agribisnis, metode kegiatan dilakukan dengan ceramah dan diskusi mengenai karakteristik jamur kuping dan jamur merang dan penanganan pasca panennya. Telah dilakukan Penelitian dan pengabdian Masyarakat pada skema Iptek bagi Masyarakat (IbM) Kementerian Riset Dikti Tahun anggaran 2017 tentang IbM bagi Usaha Mikro Jamur Tiram Putih "Pengendalian suhu dan kelembaban, Benteng Hilir, Deli Serdang. Pengendalian suhu dan kelembaban jamur tiram putih menggunakan sensor suhu DHT 11 berbasis Ardurino Uno R-3 dengan tampilan LCD 16x2 dan HP Android. Pengontrolan suhu dan kelembaban kumbung jamur tiram putih bekerja secara otomatis. Jika suhu  $> 30^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban  $< 65\%$  pompa air akan bekerja secara otomatis menghidupkan nozzle dalam penyemprotan air ke bahagian kumbung dan baglog jamur. Alat ini bekerja untuk membantu petani jamur tiram putih dalam peningkatan produksi panennya. Selama ini para petani jamur dalam budidaya jamur tiram putih melihat kenaikan dan penurunan suhu dan kelembaban dengan melihat alat hygrometer manual yang digantung pada bagian kumbung jamur, hal ini sangat tidak efisien dikarenakan kenaikan dan penurunan suhu dan kelembaban setiap saat bisa terjadi tergantung pada kondisi lingkungan pada kumbung jamur. Jika terjadinya kenaikan suhu pada alat hygrometer para petani jamur melakukan penyiraman menggunakan selang air pada bagian atas, tepi kumbung jamur dan sebahagian air mengenai baglog jamur sampai pada suhu berkisar  $22-30^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban rata-rata 65%. Hasil dari tinjauan pustaka yang penulis lakukan dapat disimpulkan bahwasannya Perancangan alat pengontrol suhu dan kelembaban ini bertujuan untuk memberikan kemudahan para petani jamur dalam pengontrolan suhu dan kelembaban secara otomatis yang akan menggerakkan pompa air dan nozzle untuk menyemprotkan air ke bahagian kumbung jamur dan baglog jamur. (Ikhsan Parinduri, dkk, 2011).

### 2.2.3. Jenis-jenis Sensor Temperatur

Berdasarkan jenisnya sensor temperatur dibagi menjadi beberapa jenis, diantaranya:

#### a. Termostat (*Thermostat*)

*Thermostat* adalah jenis Sensor temperatur Kontak (*Contact Temperature Sensor*) yang menggunakan prinsip *Electro-Mechanical*. *Thermostat* pada dasarnya terdiri dari dua jenis logam yang berbeda seperti nikel, tembaga, tungsten atau aluminium. Dua jenis logam tersebut kemudian ditempel sehingga membentuk Bi-Metallic strip. Bi-Metallic Strip tersebut akan bengkok jika mendapatkan temperatur tertentu sehingga bergerak memutuskan atau menyambungkan sirkuit (ON/OFF).



Gambar 2.1. Sensor *Thermostat* (Sumber: teknikelektronika 2018)

#### b. *Thermistor*

*Thermistor* adalah komponen elektronika yang nilai resistansinya dipengaruhi oleh temperatur. *Thermistor* yang merupakan singkatan dari *Thermal Resistor* ini pada dasarnya terdiri dari 2 jenis yaitu *PTC* (*Positive Temperature Coefficient*) yang nilai resistansinya akan meningkat tinggi ketika temperaturnya tinggi dan *NTC* (*Negative Temperature Coefficient*) yang nilai resistansinya menurun ketika temperaturnya meningkat tinggi. *Thermistor* yang dapat mengubah energi listrik menjadi hambatan ini terbuat dari bahan keramik semikonduktor seperti kobalt, mangan atau nikel oksida yang dilapisi dengan kaca. *Thermistor* (PTC/NTC) banyak diaplikasikan kedalam peralatan elektronika seperti voltage regulator, sensor temperatur kulkas, pendeteksi kebakaran, sensor

temperatur pada otomotif, sensor temperatur pada komputer, sensor untuk memantau pengisian ulang baterai pada ponsel, kamera dan laptop.



Gambar 2.2 *Thermistor* (Sumber : trikueni desain sistem 2014)

c. *Resistive Temperature Detector (RTD)*

*Resistive Temperature Detector* atau disingkat dengan RTD memiliki fungsi yang sama dengan *Thermistor* jenis PTC yaitu dapat mengubah energi listrik menjadi hambatan listrik yang sebanding dengan perubahan temperatur. Namun *Resistive Temperature Detector (RTD)* lebih presisi dan memiliki keakurasian yang lebih tinggi jika dibanding dengan *Thermistor PTC*. *Resistive Temperature Detector* pada umumnya terbuat dari bahan platinum sehingga disebut juga dengan *Platinum Resistance Thermometer (PRT)*.



Gambar 2.3. *Resistive Temperature Detector* (Sumber : margionoabdil 2015)

d. *Thermocouple (Termokopel)*

*Thermocouple* adalah salah satu jenis sensor temperatur yang paling sering digunakan, hal ini dikarenakan rentang temperatur operasional. *Thermocouple* yang luas yaitu berkisar  $-200^{\circ}\text{C}$  hingga lebih dari  $2000^{\circ}\text{C}$  dengan harga yang relatif rendah. *Thermocouple* pada dasarnya adalah sensor temperatur *Thermo-*

*Electric* yang terdiri dari dua persimpangan (*junction*) logam yang berbeda. Salah satu logam di *Thermocouple* dijaga di temperatur yang tetap (konstan) yang berfungsi sebagai *junction* referensi sedangkan satunya lagi dikenakan temperatur panas yang akan dideteksi. Dengan adanya perbedaan temperatur di dua persimpangan tersebut, rangkaian akan menghasilkan tegangan listrik tertentu yang nilainya sebanding dengan temperatur sumber panas.



Gambar 2.4. *Thermocouple* (Sumber : trikueni desain sistem 2013)

e. Sensor DHT 11

Sensor DHT11 adalah modul sensor yang berfungsi untuk membaca nilai temperatur dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Sensor ini memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Sensor DHT11 akan digunakan bersamaan dengan arduino uno. Koefisien kalibrasi disimpan dalam OTP program memori, sehingga ketika internal sensor mendeteksi temperatur dan kelembaban maka modul ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya.

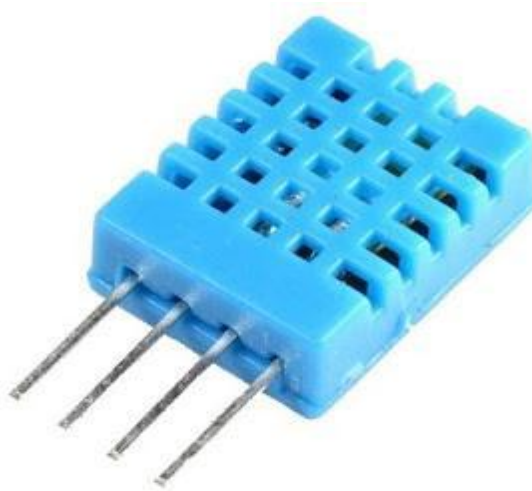
Modul sensor ini tergolong kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur temperatur seperti contohnya yaitu NTC. Sehingga mempunyai kualitas yang baik, berespon cepat, anti terinterferensi dan harga yang efektif. Setiap elemen yang ada pada sensor DHT11 sudah terkalibrasi oleh laboratorium yang teruji akurat pada kalibrasi kelembaban. Kalibrasinya terprogram di OTP memori yang digunakan pada saat sensor mendeteksi sinyal internal. Ukuran yang kecil dan sedikit konsumsi powernya dan jangkauan sinyal transmisinya hingga 20 meter. Komponennya terdiri dari 4-pin yang berada dalam satu baris.

Kelebihan dari modul sensor ini dibanding modul sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data sensing yang lebih responsif yang memiliki kecepatan



dalam hal membaca objek temperatur dan kelembaban, dan data yang terbaca tidak mudah terinterferensi. Sensor DHT11 pada umumnya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan temperatur dan kelembaban yang cukup akurat. (Anonim, 2017). Spesifikasi:

- 1) Pasokan Voltage: 5 V
- 2) Rentang temperatur: 0-50 ° C kesalahan  $\pm 2$  ° C
- 3) Kelembaban: 20-90% RH  $\pm 5$ % RH error
- 4) Interface: Digital

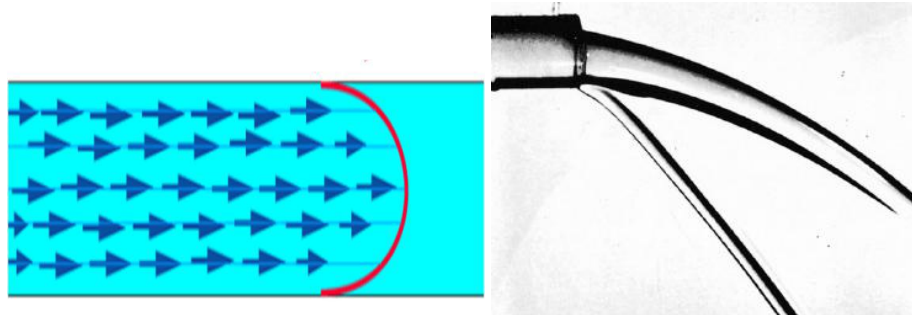


Gambar 2.5 Sensor DHT 11 (Sumber: at-moproduction 2018)

#### 2.2.4. Aliran Laminar Dan Turbulen

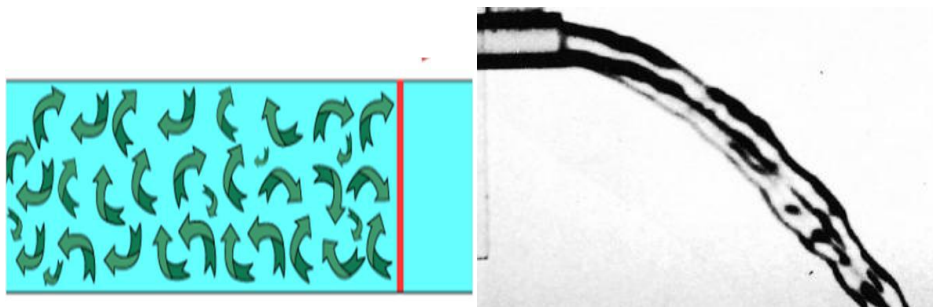
Aliran merupakan sebuah keadaan dimana suatu benda umumnya air dan gas berjalan melalui sebuah wadahnya dengan kecepatan tertentu. Banyak faktor yang mempengaruhi kecepatan fluida pada saat air dan gas mengalir. Misalnya, kerapatan jenis fluida dan luas dari wadah yang dilaluinya. Karena hal tersebut sangat terkait satu sama lainnya. Setelah mengetahui luas permukaan dan kecepatan fluidanya, kita bisa mencari tahu berapa besar bilangan Reynold yang ada pada titik-titik wadah yang akan ditinjau. Sehingga bisa ditentukan seberapa besar bilangan Reynoldnya dan bisa ditarik kesimpulan apakah aliran tersebut aliran laminar atau aliran turbulen. Aliran laminar adalah suatu aliran laminar fluida yang sifat alirannya cenderung stabil seperti pada Gambar 2.6. Aliran fluida ini bergerak dengan kondisi lapisan-lapisan yang membentuk garis-garis alir dan tidak berpotongan satu sama lain. Alirannya relatif mempunyai kecepatan rendah, fluidanya bergerak sejajar (laminar) dan mempunyai batasan-batasan yang berisi

aliran fluida. Aliran laminar akan mengalami ketidakstabilan ketika memiliki viskositas dan kecepatan tinggi. Aliran jenis ini akan terjadi apabila bilangan Reynold yang dihasilkan kurang dari 2300.



Gambar 2.6. Aliran Laminar keluar melalui pipa (Olson, 1990)

Aliran turbulen adalah suatu aliran fluida yang partikel-partikelnya bergerak secara acak dan tidak sinergi menuju suatu arah saja, melainkan memiliki arah masing-masing yang bahkan banyak yang berlawanan arah seperti pada Gambar 2.6. Hal ini terjadi, karena akibat dari kecepatan yang berubah-ubah dan pada kecepatan yang relatif tinggi, sehingga alirannya bertabrakan dengan dinding wadah. Aliran jenis ini akan terjadi apabila bilangan Reynold yang dihasilkan lebih besar dari 4000. Sedangkan aliran yang terjadi pada besaran bilangan Reynold antara 2300-4000 adalah aliran perubahan dari aliran laminar menuju turbulen, biasa disebut aliran transisi.



Gambar 2.7. Aliran turbulen keluar melalui pipa (Olson, 1990).

Pada Gambar 2.7 adalah batasan bilangan Re untuk mengetahui sebuah aliran bersifat laminar atau turbulen maka dapat dibedakan dengan menggunakan bilangan Reynold, yaitu (Clifford, 1984):

Nilai Re:

$Re < 2300$ : Laminar

$2300 \leq Re \leq 4000$ : Transisi

$Re > 4000$ : Turbulen

$$Re_d = \frac{\rho \cdot v \cdot d}{\mu}$$

dengan,

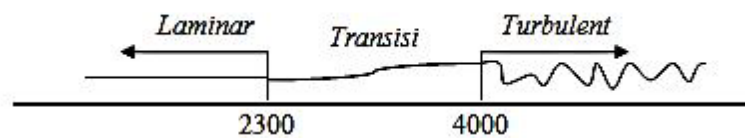
-v: Kecepatan aliran (m/s)

- $\rho$ : Massa jenis ( kg/m<sup>3</sup>)

- $\mu$ : Viskositas dinamik (kg/m.s)

-Red: Bilangan Reynolds

-d: Diameter dalam pipa (m)



Gambar 2.8. Batasan bilangan Reynolds(Re)(Kurniawan,2012)

### 2.3. Jamur Tiram

#### 2.3. 1. Pengertian 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 2.9 Jamur Tiram (Sumber : bibitsuung 2017)

#### 2.3.2. 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

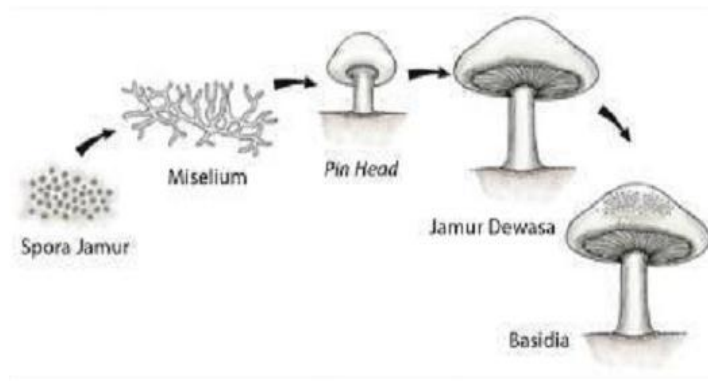
tersebut berubah warna dari hitam, abu-abu, coklat, hingga putih, dengan permukaan yang hampir licin, diameter 5-20 cm yang bertepi tudung mulus sedikit berlekuk. Selain itu, jamur tiram juga memiliki spora berbentuk batang serta *misellium* berwarna putih yang bisa tumbuh dengan cepat. Di alam bebas, 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 alamnya. Media yang umum dipakai untuk membiakkan jamur tiram adalah serbuk gergaji kayu yang merupakan limbah dari pengger gajian kayu.



Gambar 2.10 Spora Jamur Tiram (Sumber : kampung jamur tiram 2012)

### 2.3.3. 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.



Gambar 2.11 Siklus Hidup Jamur Tiram (Sumber : jamurtiram cindomusi 2015)

#### 2.3.4. 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 *miselium* 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 22 - 29°C dengan kelembapan 60 - 80 % dan fase pembentukan tubuh buah memerlukan temperatur udara antara 21 - 29°C.

#### 2.3.5. 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.

#### 2.3.6. 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.

#### 2.3.7. 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.

#### 2.3.8. 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 lembap 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

Kumbung adalah bangunan tempat menyimpan bag log sebagai media tumbuhnya jamur tiram yang terbuat dari bilik bambu atau tembok permanen. Didalamnya tersusun rak-rak tempat media tumbuh/log jamur tiram. Ukuran kumbung 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 kumbung 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 baglog), 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 kumbung 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. (Susilawati dan Budi Raharjo, 2010)



Gambar 2.12. Kumbung Jamur Tiram

#### 2.5. Pipa

Pipa merupakan suatu alat yang digunakan untuk transportasi fluida (cair, gas) dari suatu tempat ke tempat lainnya, atau dari suatu *equipment* ke *equipment* lainnya. Fungsi lain dari pipa yaitu dapat digunakan untuk bahan membuat pagar tralis, tangga putar, *canopy*, dll.



### 2.5.1 Pipa Struktural

Secara umum, pipa struktural adalah jenis pipa konstruksi baja yang memenuhi standar komposisi kimia dan sifat mekanik tertentu. Pipa ini dapat digunakan untuk berbagai aplikasi struktural. Jenis pipa struktural yang umum termasuk:

#### a. Pipa Baja *Seamless*

Pipa struktural baja *seamless* adalah produk pipa tahan lama yang biasa digunakan untuk menumpuk dermaga, penumpukan pipa, caissons, dan bollards.

#### b. Pipa Baja ERW

Pipa Baja ERW merupakan pipa struktural yang biasa dikenal oleh industri konstruksi sebagai pipa saluran berkualitas tinggi dan biasanya digunakan oleh perusahaan minyak dan utilitas. Pipa baja ini bisa digunakan untuk tiang tanda, kolom, dermaga, dan konstruksi terowongan.

#### c. Pipa Baja Spiral

Pipa baja spiral merupakan jenis pipa struktural yang ekonomis dan tahan lama yang menawarkan daya tahan lama untuk hal-hal seperti casing jalan, penumpukan dan parit.

#### d. Pipa Baja Karbon DSAW

Pipa baja karbo DSAW merupakan pipa struktural ini dilas pada OD dan ID. Ini tersedia dalam berbagai kelas dan digunakan untuk casing jalan, jalan yang membosankan, gorong-gorong, dan banyak lagi. II-2

#### e. Pagar Pipa

Pipa ini adalah jenis pipa struktural yang menjadi populer untuk bangunan pagar karena daya tahan dan kekuatannya yang tinggi. Pipa struktural ini digunakan untuk melampirkan taman, tempat parkir, dan banyak lagi.

### 2.6. Pipa plastic PVC

Pipa PVC yaitu jenis pipa plastik, umumnya digunakan sebagai bahan penyalur air dingin dan air limbah ringan dan berat, terutama cairan kimia sebab bahan pipa ini sangat baik untuk bahan cairan yang sifatnya menimbulkan reaksi tertentu dengan ada tidaknya perubahan suhu. Berdasarkan tingkat ketebalannya, pipa peralon bisa dibagi menjadi 3 macam yaitu :

- a. Tipe C : Ini adalah pipa yang paling tipis. Ukuran diameter yang ada di pasaran mulai dari yang 5/8 inci, 1/2 inci, 3/4 inci, 1 inci, 1 1/4 inci, 1 1/2 inci, 2 inci, 2 1/2 inci, 3 inci, 4 inci sampai dengan 5 inci. Pipa jenis ini biasanya digunakan saat membangun saluran pembuangan air dengan tekanan yang lemah dan sebagai pelindung kabel listrik.
- b. Tipe D : Ini adalah jenis pipa dengan ketebalan yang sedang. Biasanya dipakai di dalam saluran pembuangan air dengan tekanan yang normal. Adapun ukuran diameter yang dijual di pasaran mulai dari 1 1/4 inci hingga 10 inci.
- c. Tipe AW : Ini adalah pipa PVC yang paling tebal. Ukuran diameternya mulai dari 1/2 inci sampai yang 1 inch. Adapun kegunaan dari pipa AW diperlukan saat membangun saluran air bertekanan tinggi, seperti saluran pompa air tanah.

PVC memiliki keuntungan, yaitu:

- a. Tahan terhadap bahan kimia
- b. Sangat kuat
- c. Biaya instalasi mudah
- d. Daya konduksi panas yang rendah
- e. Penginstalannya mudah
- f. Hampir bebas pemeliharaan (*virtually free maintenance*)
- g. Memiliki daya tahan korosi

## 2.7. Solidworks

Solidworks adalah salah satu CAD software yang dibuat oleh Dassault Systemes. Software Solidworks digunakan untuk merancang part permesinan atau susunan part permesinan yang berupa assembling dengan tampilan 3D untuk merepresentasikan part sebelum real part-nya dibuat atau tampilan 2D (drawing) untuk gambar proses permesinan. Solidworks pertama kali diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program CAD seperti Pro-Engineer, NX Siemens, I-Deas, Unigraphics, Autodesk Inventor, Autodeks 17 Autocad dan Catia. Solidworks Corporation didirikan pada tahun 1993 oleh Jon Hirschtick, dengan merekrut tim insinyur profesional untuk membangun sebuah perusahaan

yang mengembangkan perangkat lunak CAD 3D, dengan kantor pusatnya di Concord, Massachusetts, dan merilis produk pertama Solidworks 95 pada tahun 1995. Pada tahun 1997 Dassault Systemes, yang terdapat pada Cad software dikenal dengan Catia Cad software, mengakuisisi perusahaan dan sekarang ini memiliki 100% dari saham Solidworks. Solidworks dipimpin oleh John Mc.Elenehy dari tahun 2001 hingga Juli 2007, dan sekarang dipimpin oleh Jeff Ray. menurut informasi saat ini banyak industri manufaktur yang sudah memakai software Solidworks. Solidworks saat ini digunakan oleh lebih dari 3/4 juta insinyur dan desainer di lebih dari 80.000 perusahaan di seluruh dunia. Dahulu di Indonesia orang familiar dengan Autocad untuk desain perancangan gambar teknik, tapi sekarang dengan mengenal Solidworks, Autocad sudah jarang digunakan untuk menggambar bentuk 3D. Untuk pemodelan pada industri pengecoran logam dalam hal pembuatan pattern (pola/model), program 3D yang terdapat pada software Solidworks sangat membantu dalam pekerjaan, sebab akan memudahkan operator pattern untuk menterjemahkan gambar menjadi pattern/model casting pengecoran logam dan tentunya akan mengurangi kesalahan pembacaan gambar yang bisa mengakibatkan kesalahan pada produk yang dihasilkan.

## 2.8. Jenis-jenis Produk Solidwork

Adapun jenis-jenis produk solidwork yaitu sebagai berikut:

### 2.8.1. Solidworks Standart

Solidworks Standart adalah membantu untuk membuat desain 3D dengan kecepatan maksimum dan gambar 2D. Solidworks Standart sangat cocok untuk membuat *weldments sheet* metal permukaan dan alat percetakan dengan sempurna dan terbaik di kelasnya.

### 2.8.2. Solidworks Premium

Solidworks Premium adalah *Software* 3D CAD dengan desain komprehensif dengan fitur tambahan penguat simulasi dan desain alat validasi. Solidworks Premium juga dilengkapi dengan ECAD/MCAD. *Reverse Engineering* serta *Routing* untuk membuat kawat dan pipa yang fungsional.

### 2.8.3 Solidworks Profesional

Solidworks Profesional adalah Solidworks versi professional memiliki fitur diatas solidworks standart. Dengan solidworks professional dapat memanejemen file, meningkatkan produktivitas desain *render photorealistic*, mengira-ngira biaya secara otomatis dan dilengkapi dengan komponen-komponen canggih lain.

Didalam solidworks premium dan standart terdapat desain alat validasi jika belum mengetahui apa dan fungsi desain alat validasi berikut kami akan menjelaskannya.

- 1) Simulasi Solidworks: Untuk memberi keterangan pada pengguna tentang desain dan perilaku yang harus diaplikasikan pada objek fisik.
- 2) Solidworks Motion: Memberi kemampuan gerak untuk melakukan simulasi serta memastikan fungsi desain dengan bentuk alat prototipoe virtual.
- 3) Solidworks Lanjut: Produk untuk mengetahui dampak pada lingkungan sekitar dari desain yang sedang buat pada solidworks.
- 4) Solidworks Arus Solidworks: Alat tes internal dan eksternal untuk menganalisis aliran simulasi untuk melakukan tes prototype virtual
- 5) Solidwork Premium Solidworks: Berupa alat bantu validasi yang digunakan untuk mengatur simulasi multiphysics dan bahan non-linier.

## 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 simulasi dilakukan di Laboratorium Komputer Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan.

#### 3.1.2. Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan setelah mendapat persetujuan dari pembimbing pada tanggal 13 Maret 2019 dan terlihat pada tabel 3.1

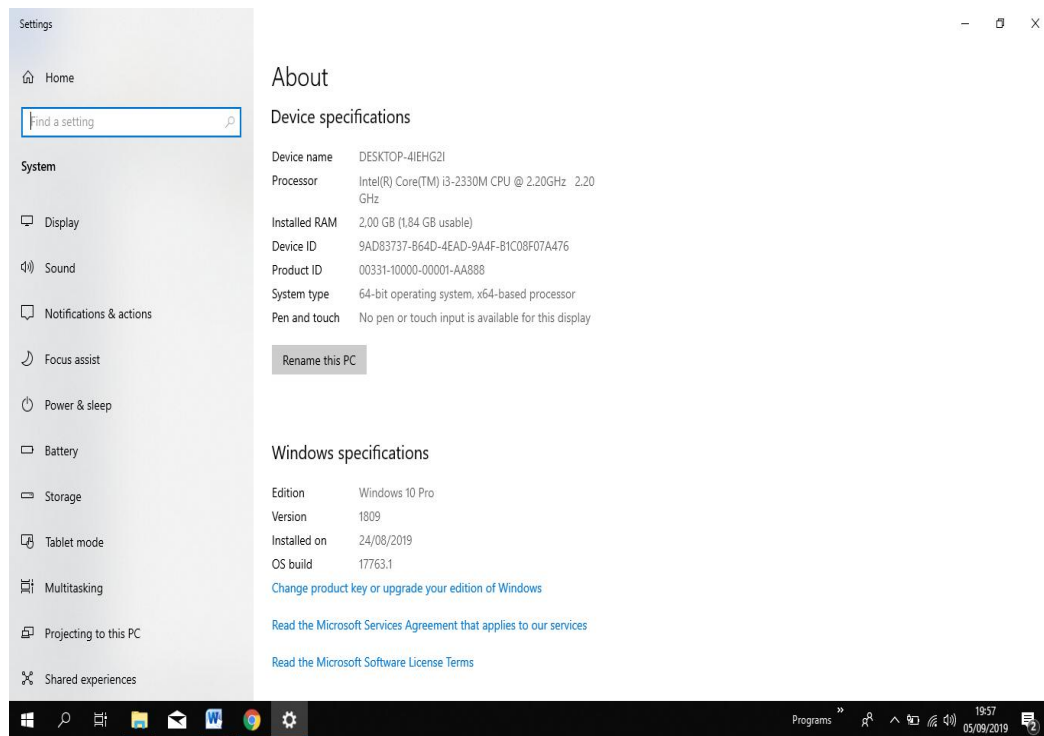
Tabel 3.1 : Jadwal dan kegiatan saat melakukan penelitian

		Waktu (Bulan)						
No	Kegiatan	1	2	3	4	5	6	
1	Study literatur							
2	Desain Alat Penyemprot Otomatis							
3	Pembuatan Alat Dalam Melakukan Simulasi							
4	Pengujian Simulasi							
5	Evaluasi Simulasi							

### 3.2. Spesifikasi Komputer

Spesifikasi computer yang digunakan dalam melakukan simulasi ini adalah sebagai berikut:

1. Processor : Intel(R) Core(TM) 3-2330M CPU @ 220GHz 220GHz.
2. RAM : 2.00 GB (1,84 GB Usable)
3. Operation System: Windows 10 pro 64 bit operation system

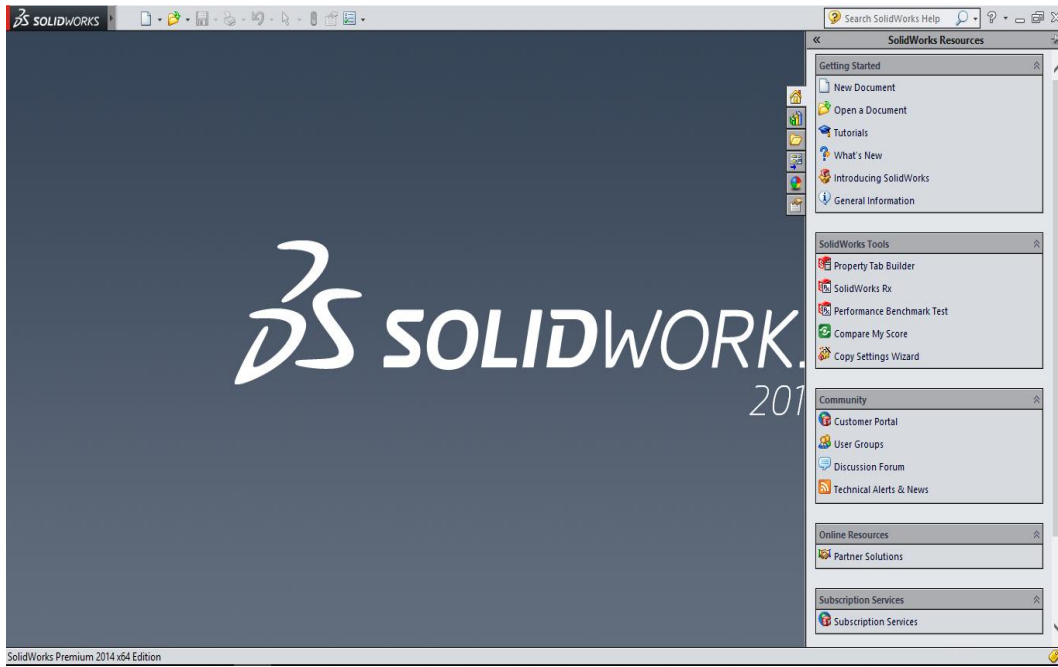


Gambar 3.1. Spesifikasi Komputer

### 3.3. Perangkat Lunak *Solidworks*.

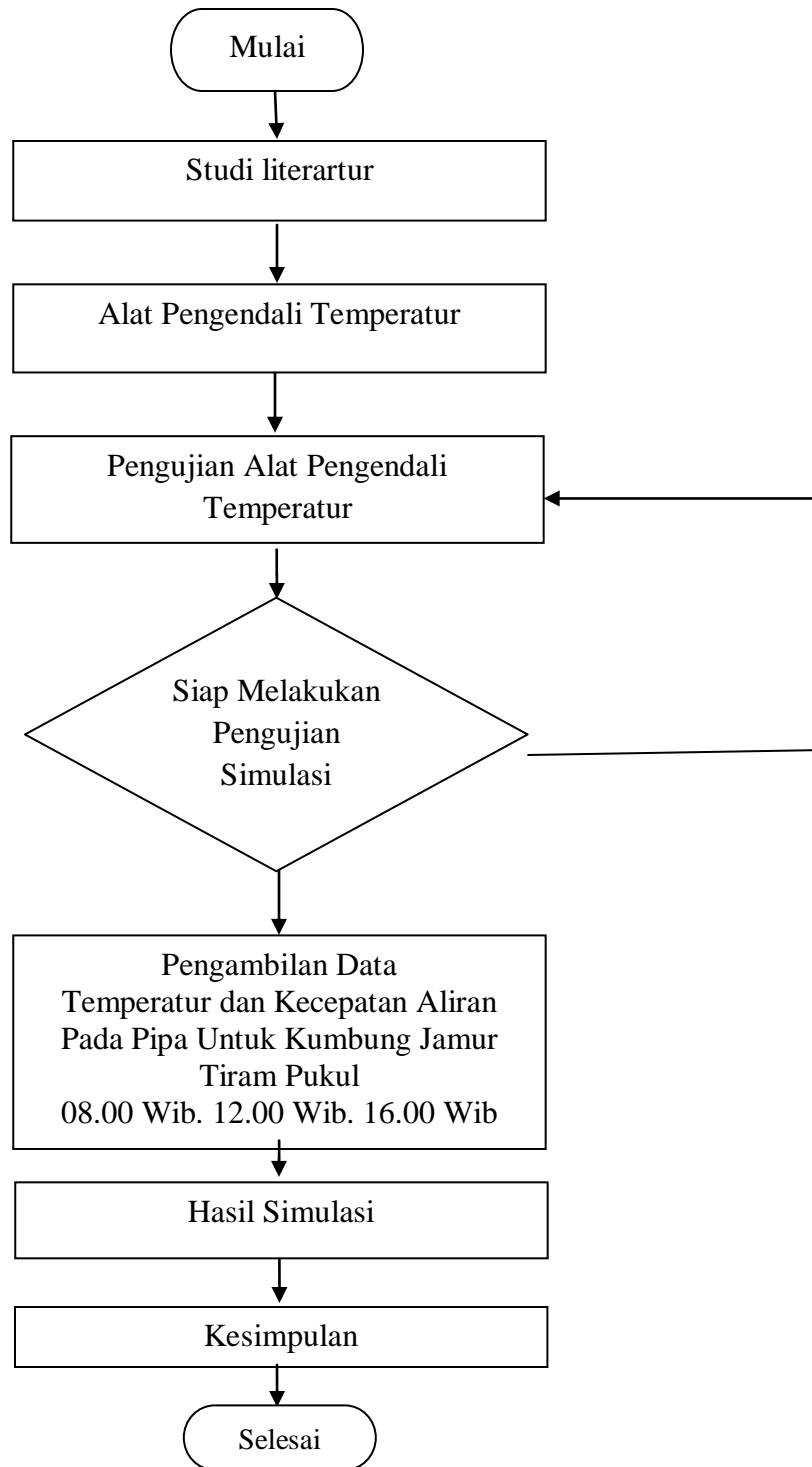
Perangkat lunak *solidworks* yang sudah terinstal pada computer adalah *solidworks* 20146bit yang didalamnya terdapat *sketch* gambar 3D adalah sebagai berikut:

1. Processor : AMD with Radeon Support 64 bit Operation System
2. RAM : 4GB or more
3. Disk Space : 5GB or more



Gambar 3.2. Perangkat Lunak *Solidworks*.

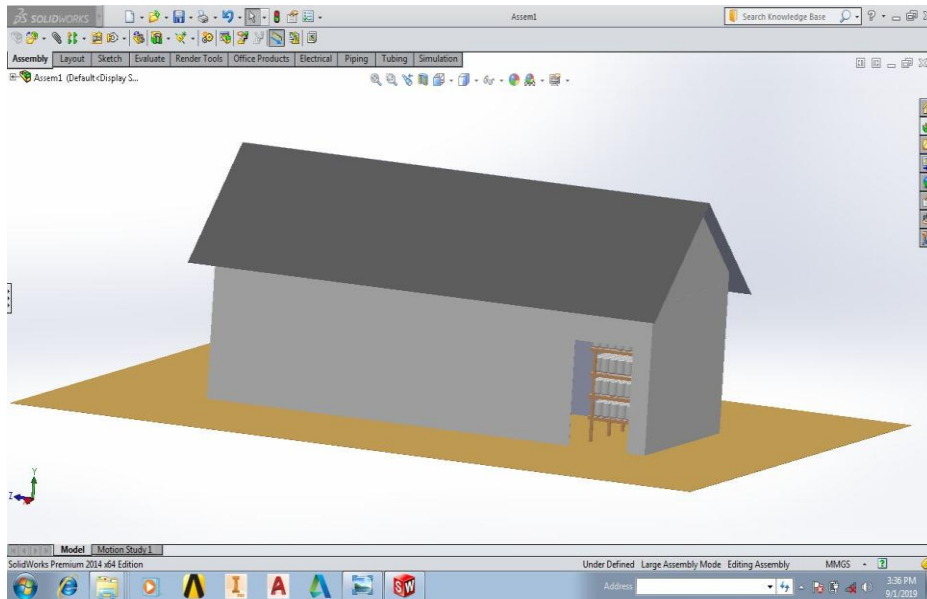
3.4. Diagram Ali



Gambar 3.3.Bagan Alir



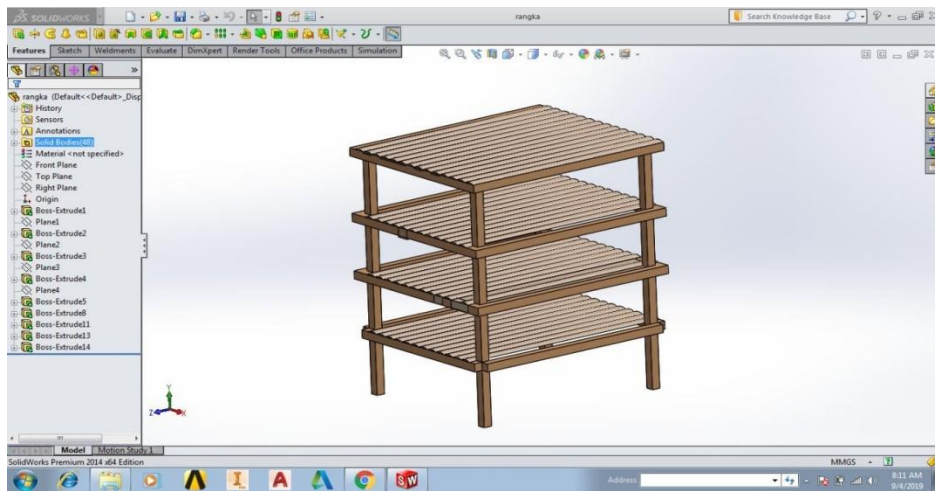
### 3.5 Bagian – Bagian Gambar Menggunakan *solidworks*.



Gambar 3.4. Kumbung Jamur Tiram

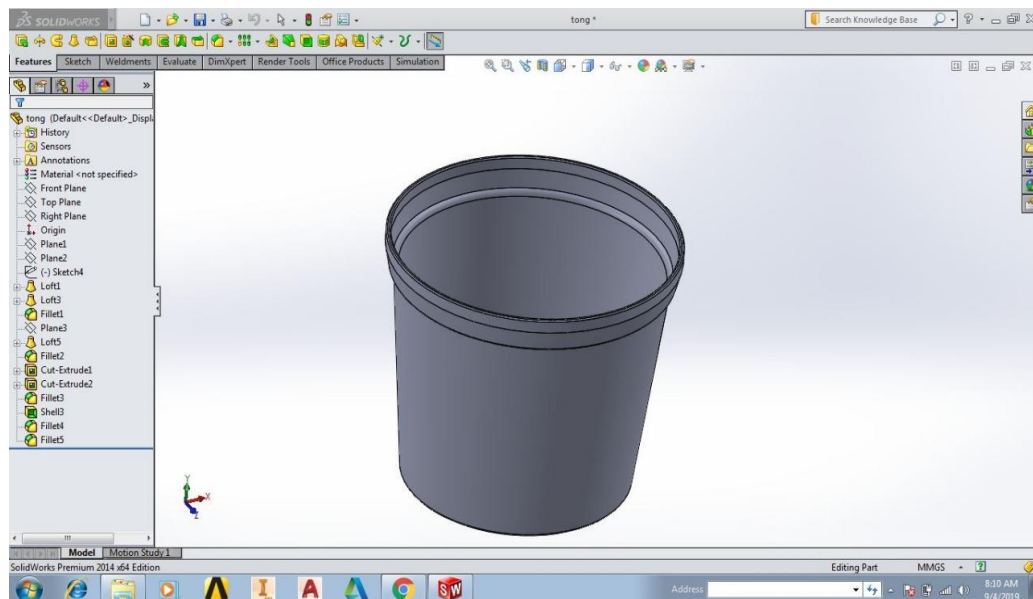
Pada gambar diatas bahwasannya terlebih dahulu melakukan *sketch* kumbung jamur tiram sebeleum melakukan simulasi yaitu dengan ukuran gambar panjang 6 metter, lebar 4 metter, dan tinggi 2.5 metter.

Setelah gambar *sketch* kumbung jamur tiram di gambar dengan menggunakan *solidwork*, ada beberapa komponen didalam pada kumbung jamur tiram yang di desain yaitu: tempat penempatan jamur tiram, serta komponen komponen sistem aliran pada pipa didalam kumbung jamur tiram, maka dapat dilihat beberapa gambar serta keterangan.



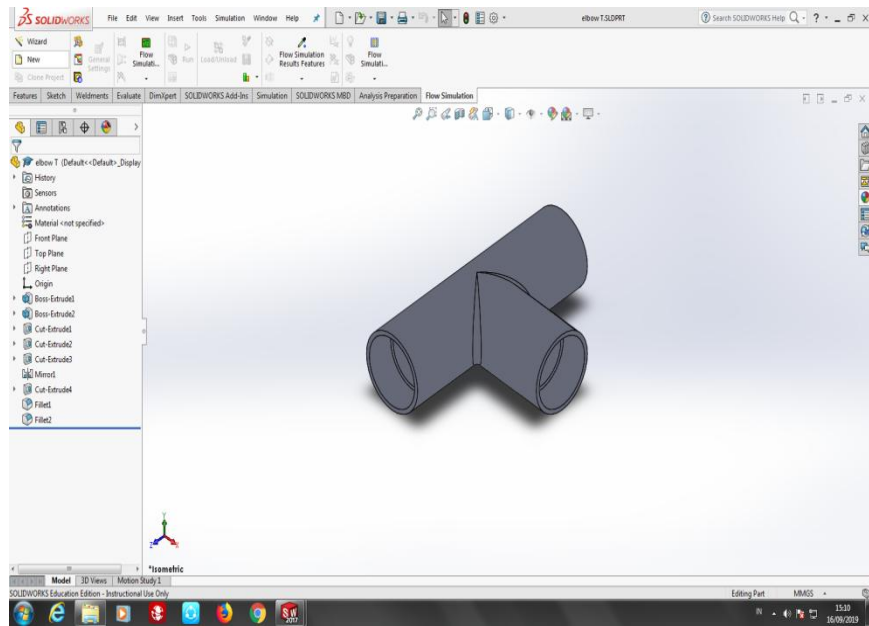
Gambar 3.5. Tempat Penempatan Baglog Jamur Tiram Putih

Pada gambar 3.5 diatas menunjukkan bahwa tempat penempatan baglog jamur tiram ini dengan sketch ukuran panjang 3.5 metter, lebar 1 metter, dan tinggi 1.5 metter.



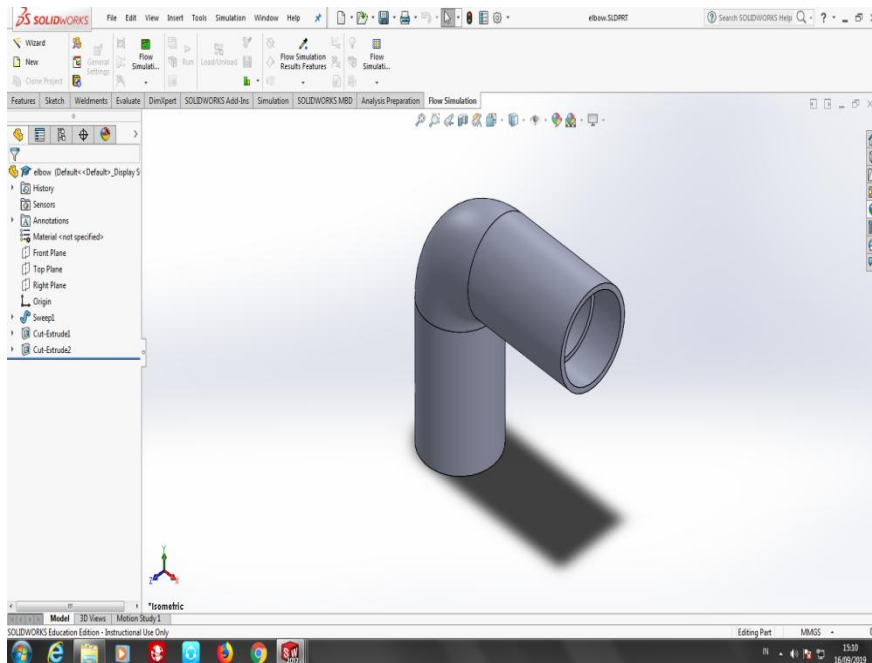
Gambar 3.6. Reservoir (Tempat Penampungan Air).

Pada gambar 3.6 diatas bahwa reservoir atau tempat penampungan dengan ukuran sketch dengan berdiameter atas 39 cm, diameter bawah 27 cm dan tinggi 38 cm.



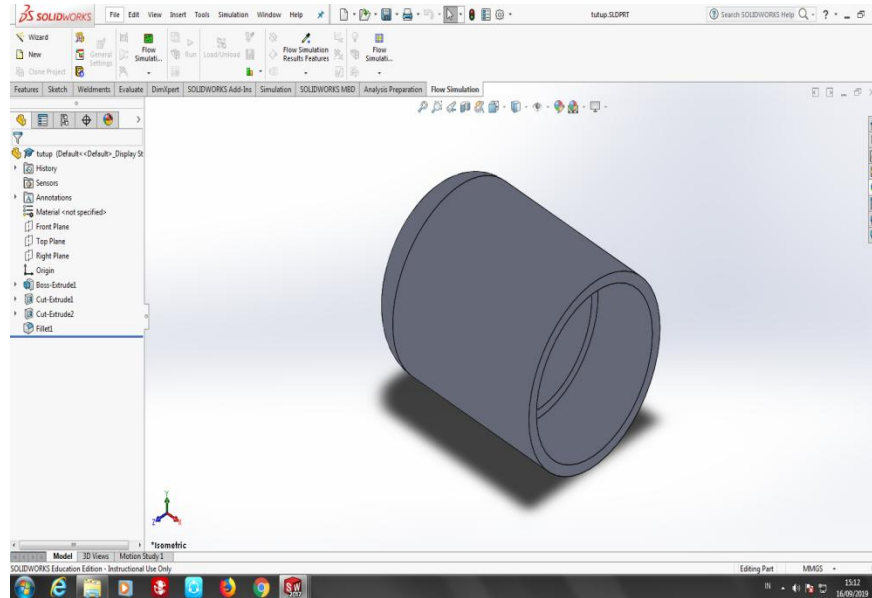
Gambar 3.7. Elbow T

Pada gambar 3.7 diatas bahwa Elbow T dengan ukuran sketch dengan berdiameter dalam setiap sisi yaitu 25 mm.



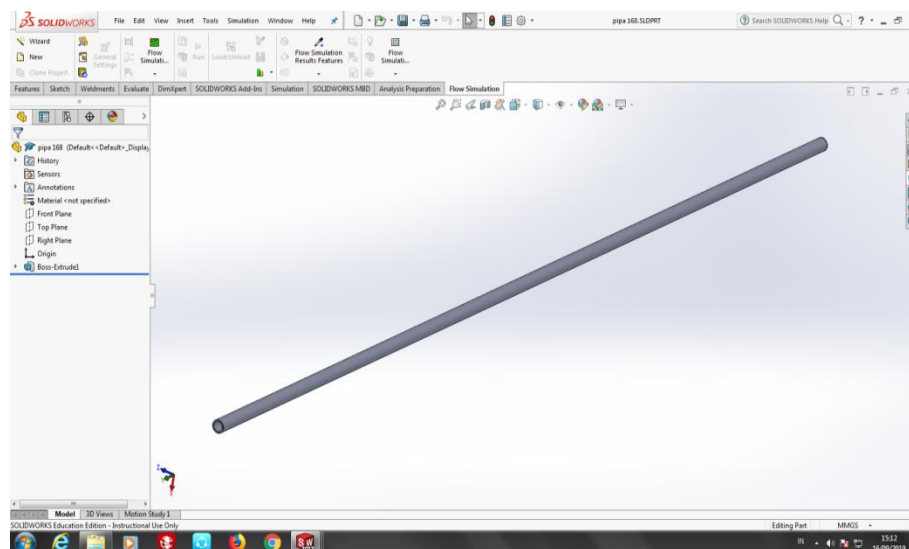
Gambar 3.8. Elbow

Pada gambar 3.8 diatas bahwa Elbow dengan ukuran sketch gambar dengan tinggi diameter 16 mm, dan diameter dalam 25 mm.



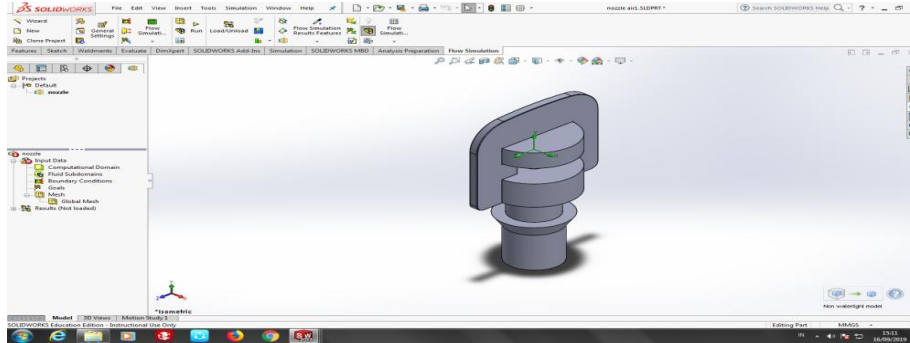
Gambar 3.9. Tutup Pipa

Pada gambar 3.9 diatas bahwa ukuran tutup pipa dengan sketch ukuran diameter 8 cm dan diameter dalam 25 mm



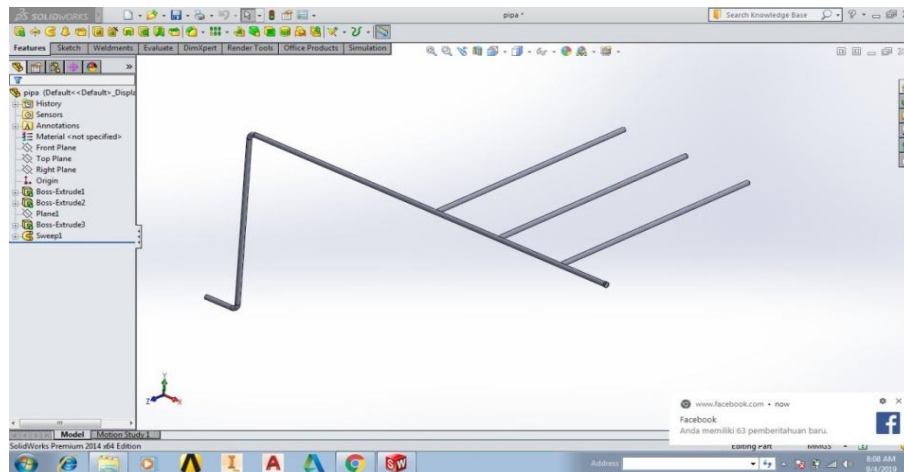
Gambar 3.10. Pipa

Pada gambar 3.10 diatas bahwa ukuran pipa dengan sketch gambar berdiameter 11 cm dan panjang 6 metter.



Gambar 3.11. *nozzle* air

Pada gambar 3.11 diatas bahwa sketch yang digambar dengan memiliki ukuran *nozzle* air yaitu diameter luar 24 mm dan diameter dalam 0.8 mm.



Gambar 3.12. Sistem Distribusi Aliran Pipa

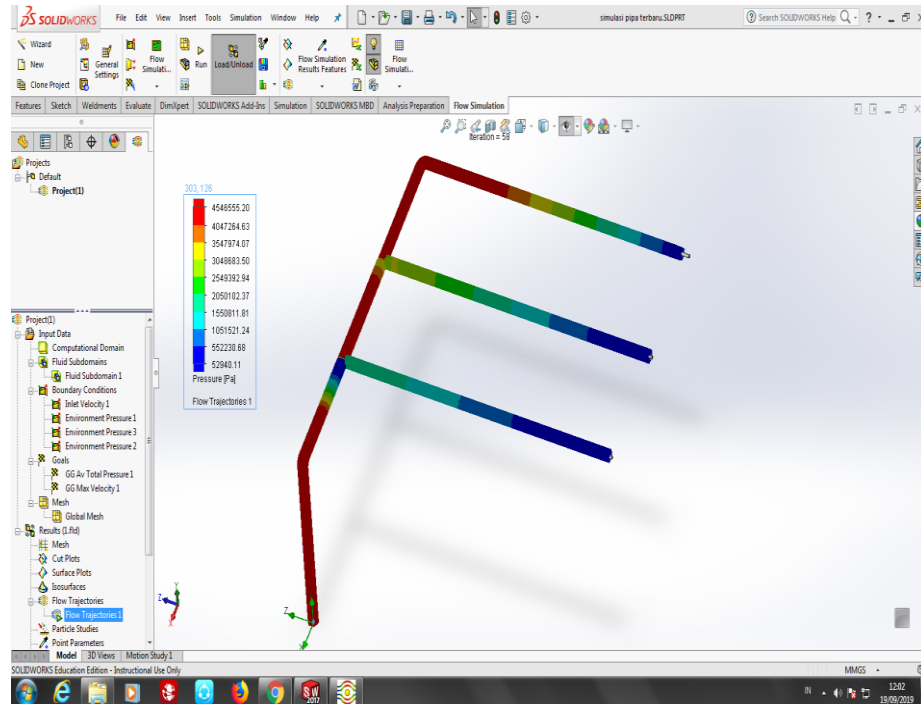
Pada gambar diatas yaitu menggabungkan seluruh komponen yang di beri keterangan masing masing sehingga terlihat sistem aliran pipa pada kumbang jamur tiram untuk melakukan dengan metode *flow simulation*.

### 3.6 Metode Simulasi

Metode sistem yang digunakan dalam simulasi ini adalah dengan menggunakan metode *flow simulation*.

## BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil Simulasi



Gambar 4.1. Hasil Simulasi Aliran Terhadap Pipa

Dapat dijelaskan bahwa tekanan air yang diberi 2 liter/detik maka pompa terlebih dahulu akan memberi nilai maksimum pada tekanan pipa 4546555.20 (Pa), sehingga mengalir ke bagian bagian setiap jalur pipa dengan nilai tekanan minimum 52940.11 (Pa).

### 4.2. Hasil Perhitungan Temperatur

Massa aliran air

$$\text{Dik} : \rho = 1000.\text{kg}/\text{m}^3$$

$$: d = 50\text{cm} = 0,5\text{m}$$

$$T1 = 50\text{cm} = 0,5\text{m}$$

$$T2 = 15\text{cm} = 0,15\text{m}$$

Dit = m ?

Penyelesain

$$\frac{v}{t} = \pi \cdot r^2 \cdot t$$

$$= \frac{3,14 \cdot (0,25)^2 \cdot 0,15}{t}$$

$$= \frac{0,030}{2 \times 60}$$

$$= 0,00024 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0,24 \text{ l/s}$$

Untuk mencari laju aliran massa

$$\dot{m} = \frac{\rho \cdot v}{t}$$

$$= \frac{1000 \cdot 0,24}{120} = 2 \text{ kg/s}$$

Untuk mencari laju aliran panas yang terjadi pada dinding kumbung jamur tiram dengan rumus

$$Q = \frac{\Delta T}{Rt}$$

Dimana

Q = Laju aliran panas

$\Delta T$  = Perbedaan temperatur

Rt = Tahanan thermal

Terlebih dahulu mencari nilai Rt dengan rumus  $\frac{1}{ht.A}$

Dimana

ht = Koefisien konduktivitas thermal

A = Luas penampang

$$Rt = \frac{1}{ht.A}$$

$$Rt = \frac{1}{0,11 \text{ w/m}^2 \cdot \text{°C} \times 12 \text{ m}^2}$$

$$Rt = 0,75 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/w}$$

$$Q = \frac{\Delta T}{Rt} = \frac{35 \text{°C} - 33 \text{°C}}{0,75 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/w}}$$

$$= \frac{2 \text{°C}}{0,75 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/m}}$$

$$= 2.6 \text{ w}$$

#### 4.3 Hasil Perhitungan kecepatan aliran pada pipa

$$\text{Dik : } D \text{ pipa} = 22 \text{ mm} = 0,022 \text{ m}$$

$$v = 0,24 \text{ L/s}$$

$$\dot{m} = 2 \text{ kg/s}$$

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Dit : } V ?$$



## Penyelesaian

$$\dot{m} = \rho \cdot v \cdot A$$

$$V = 1000 \cdot v \cdot \pi \cdot r^2$$

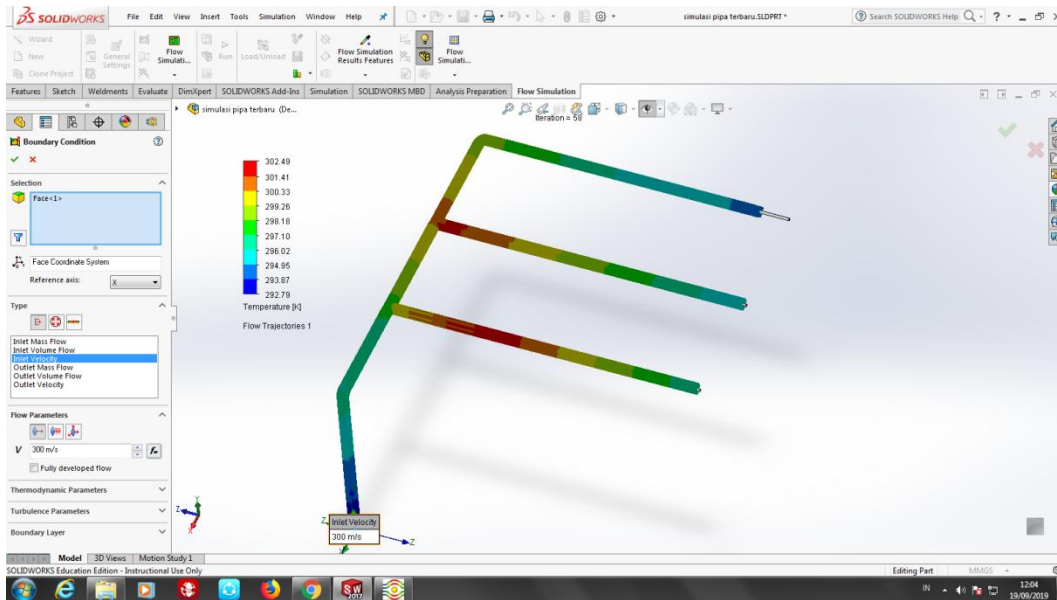
$$V = 1000 \cdot v \cdot 3,14 \cdot (0,011)^2$$

$$V = 1000 \cdot v \cdot 3,14 \cdot (0,000121)$$

$$V = 1000 \cdot v \cdot 0,00037994$$

$$V = \frac{0,37994}{2} = 0,18997 \text{ m/s}$$

## 4.4 Hasil Simulasi Aliran Pipa Dengan Temperatur



Gambar 4.2 Hasil Simulasi Aliran Pipa Dengan Temperatur

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa dengan memberi air pada laju aliran masa 2 kg/s, sesuai dengan perhitungan massa aliran maka hasil nilai aliran pada pipa minimum 292.79 K atau bila diubah ke °C maka menjadi 19,4°C. Sehingga air akan mengalir ke bagian setiap masing – masing pipa. Pada tengah pipa nilai maksimum 302.41 K atau diubah ke °C menjadi 29,26 °C, akan tetapi luaran dari pipa kembali pada temperatur seperti semula yaitu 292.79 K atau bila diubah ke °C maka menjadi 19,4°C

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 5.1. Kesimpulan

Pada simulasi temperature dan kecepatan aliran pada pipa untuk kumbung jamur tiram menggunakan *solidworks* ini didapat beberapa kesimpulan yaitu :

1. Mengetahui jumlah aliran pipa untuk menstabilkan temperature dan kelembaban pada kumbung jamur tiram yaitu dengan meberi tekanan pompa ke .pipa dengan maksimum 4546555.20 (Pa),sehingga mengalir ke bagian bagian setiap jalur pipa dengan nilai tekanan minimum 52940.11 (Pa).
2. Mengetahui hasil pada pipa minimum 292.79 K atau bila diubah ke °C maka menjadi 19,4°C. Sehingga air akan mengalir ke bagian setiap masing – masing pipa, Pada tengah pipa nilai maksimum 302.41 K atau diubah ke °C menjadi 29,26 °C, akan tetapi luaran dari pipa kembali pada temperatur seperti semula yaitu 292.79 K atau bila diubah ke °C maka menjadi 19,4°C
3. Kumbung jamur tiram ini sebelum di semprotkan menggunakan sistem penyiraman yaitu dengan temperatur 30°C menjadi temperatur 19,4°C.

#### 5.2. Saran

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa simulasi temperature dan kecepatan aliran pada pipa untuk kumbung jamur tiram menggunakan *solidworks* ini masih belum cukup sempurna, maka dari itu pada riset berikutnya penulis menyarankan agar simulasi temperature dan kecepatan aliran pada pipa untuk kumbung jamur tiram ini bisa lebih dikembangkan lagi sesuai dengan perkembangan teknologi jenis - jenis simulasi ini yang semakin hari semakin maju.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andika Abdullah, dkk.(2019) melakukan penelitian model pengaturan temperatur dan kelembaban pada ruang jamur tiram menggunakan sensor dht11 dan mikrokontroler ATmega328.
- Hasan (2002), pengertian simulasi dan berbagai jenis – jenis simulasi.
- Ikhsan parinduri, dkk(2011) melakukan penelitian tentang pembuatan alat pengontrol temperatur kumbung jamur tiram putih.
- Pradina Giashinta,(2018)Melakukan penelitian tentang alat pengatur temperatur kelembaban dan monitoring massa panen pada budidaya jamur tiram berbasis arduino uno.
- Rofan Aziz dan Haris Apriyanto, (2014) melakukan penelitian tentang aplikasi kontrol otomatis suhu pada produktivitas jamur tiram.
- Sora N, 2015, Pengertian Dari Temperatur.
- Sri waluyo, dkk(2018) melakukan penelitian tentang Pengendalian Temperatur dan Kelembaban dalam Kumbung Jamur Tiram (*Pleurotus sp*) Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler.
- Widiharto.(2016) melakukan penelitian tentang sistem penyiram tanaman yang dapat dimonitor dengan komputer dan perangkat mobile.
- Yuliana (2012).Melakukan penelitian tentang pengendali temperatur dan kelembaban pada ruang jamur tiram.

# **LAMPIRAN**

[Company logo here]



**SOLIDWORKS**  
Fluid Flow Simulation Project  
Report

[company name here]

[city, state here]

[company url here]

[title]

[email address]

(###) ###-####

# SOLIDWORKS Flow Simulation Project Report

September 30, 2019

[Model Picture here]

[Learn more about SOLIDWORKS Flow Simulation](#)



**DASSAULT  
SYSTEMES**

The 3DEXPERIENCE

## Table of Contents

1	General Information.....	
1.1	Analysis Environment.....	1
1.2	Model Information.....	1
1.3	Project Comments:.....	1
1.4	Size of Computational Domain.....	1
1.5	Simulation Parameters.....	1
1.5.1	Mesh Settings.....	1
1.5.2	Material Settings.....	1
1.5.3	Initial Conditions.....	2
1.5.4	Boundary Conditions.....	2
1.5.5	Volumetric Heat Sources.....	2
1.5.6	Engineering Goals.....	3
1.6	Analysis Time.....	3
2	Results.....	4
2.1	Analysis Goals.....	5
2.2	Global Min-Max-Table.....	5
2.3	Results.....	5
2.4	Conclusion.....	6
3	Appendix.....	7
3.1	Material Data.....	7

DS

## General Information

Objective of the simulation: Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut a pulvinar lacus. Vivamus adipiscing adipiscing eleifend. Pellentesque eget ante in ante suscipit gravida in non lorem. Suspendisse hendrerit lacus non aliquam. Proin pellentesque, lorem quis consequat porta, lectus nunc vestibulum lectus, nec rhoncus dui ut felis. Vestibulum eu aliquet tellus. Curabitur suscipit ornare sem. Suspendisse pulvinar pharetra ultrices suspendisse a quam massa

### 1 Analysis Environment

Software Product: Flow Simulation 2017 SP2.0. Build: 3731  
CPU Type: Intel(R) Xeon(R) CPU E3-1246 v3 @ 3.50GHz  
CPU Speed: 3501 MHz  
RAM: 8115 MB / 8388607 MB  
Operating System: Windows 7 Service Pack 1 (Version 6.1.7601)

### 2 Model Information

Model Name: simulasi pipa terbaru.SLDPRT  
Project Name: Project(1)

### 3 Project Comments:

Unit System: SI (m-k-g-s)  
Analysis Type: Internal

### 4 Size of Computational Domain

Size	
X.min	-3.012 m
X.max	0.012 m
Y.min	0.021 m
Y.max	1.691 m
Z.min	-2.761 m
Z.max	0.012 m

### 1.5 Simulation Parameters

#### 1.5.1 Mesh Settings

##### 1.5.1.1 Basic Mesh

##### Basic Mesh Dimensions

Number of cells in X	22
Number of cells in Y	12
Number of cells in Z	20

## Flow Simulation Report

### Analysis Mesh

Cell count:	9285
Internal Cells:	9285
Boundary Cells:	20683
Internal Cells:	8426
Deleted Cells:	0

### Additional Physical Calculation Options

Heat Transfer Analysis:	Heat conduction in solids: Off
Flow Type:	Laminar and turbulent
Pressure-Dependent Analysis:	Off
Gravity:	Off
Evaporation:	
Humidity:	
Default Wall Roughness:	0 micrometer

### Material Settings

#### Material Settings

##### Fluids

##### Water

### Initial Conditions

#### Initial Conditions

Thermodynamic parameters	Static Pressure: 101325.00 Pa Temperature: 293.20 K
Velocity parameters	Velocity vector Velocity in X direction: 0 m/s Velocity in Y direction: 0 m/s Velocity in Z direction: 0 m/s
Turbulence parameters	

### Boundary Conditions

#### Boundary Conditions

Inlet Velocity 1	Inlet Velocity
Type	Face<8>@LID7
Faces	Face Coordinate System
Coordinate system	X
Reference axis	Flow vectors direction: Normal to face
Flow parameters	Velocity normal to face: 300.000 m/s Fully developed flow: No
	Temperature: 293.20 K
	Turbulence parameters



Flow Simulation Report

Environment Pressure 1	Environment Pressure
Coordinate system	Face<9>@LID8
Reference axis	Face Coordinate System
Aerodynamic parameters	X
Turbulence parameters	Environment pressure: 101325.00 Pa
Boundary layer type: Turbulent	Temperature: 293.20 K
	Boundary layer parameters

Environment Pressure 3	Environment Pressure
Coordinate system	Face<10>@LID6
Reference axis	Face Coordinate System
Aerodynamic parameters	X
Turbulence parameters	Environment pressure: 101325.00 Pa
Boundary layer type: Turbulent	Temperature: 293.20 K
	Boundary layer parameters

Environment Pressure 2	Environment Pressure
Coordinate system	Face<11>@LID5
Reference axis	Face Coordinate System
Aerodynamic parameters	X
Turbulence parameters	Environment pressure: 101325.00 Pa
Boundary layer type: Turbulent	Temperature: 293.20 K
	Boundary layer parameters

5.5 Volumetric Heat Sources

5.6 Engineering Goals

Goals

Global Goals

GG Av Total Pressure 1	Global Goal
Type	Total Pressure
Goal type	Average value
Calculate	Global coordinate system
Coordinate system	On
Use in convergence	

GG Max Velocity 1	Global Goal
Type	Velocity

Flow Simulation Report

Coordinate system	Maximum value
Convergence	Global coordinate system
	On

**Analysis Time**

Simulation Time: 11 s  
Number of Iterations: 58  
Negative pressure Minimum pressure=-1.03764e+006 Pa; dV/V=14.202

## 2 Results

### 2.1 Analysis Goals

#### Goals

Name	Unit	Value	Progress	Criteria	Delta	Use in convergence
GG Av Total Pressure 1	Pa	1.14e+007	100	3236785.55	428758.045	On
GG Max Velocity 1	m/s	219.445	100	1.40242943	1.31819876	On

### 2.2 Global Min-Max-Table

#### Min/Max Table

Name	Minimum	Maximum
Density (Fluid) [kg/m <sup>3</sup> ]	995.00	997.66
Pressure [Pa]	-1037639.53	3.69e+007
Temperature [K]	292.79	302.49
Temperature (Fluid) [K]	292.79	302.49
Velocity [m/s]	0	219.659
Velocity (X) [m/s]	-219.620	10.881
Velocity (Y) [m/s]	-18.076	197.598
Velocity (Z) [m/s]	-120.421	12.597
Velocity RRF [m/s]	0	219.659
Velocity RRF (X) [m/s]	-219.620	10.881
Velocity RRF (Y) [m/s]	-18.076	197.598
Velocity RRF (Z) [m/s]	-120.421	12.597
Vorticity [1/s]	11.61	120236.32
Relative Pressure [Pa]	-1138964.53	3.68e+007
Shear Stress [Pa]	0	76918.25
Bottleneck Number [ ]	5.2240932e-006	1.0000000
Heat Transfer Coefficient [W/m <sup>2</sup> /K]	0	0
ShortCut Number [ ]	0.0002272	1.0000000
Surface Heat Flux [W/m <sup>2</sup> ]	0	0
Surface Heat Flux (Convective) [W/m <sup>2</sup> ]	-8.384e+010	2.027e+011
Acoustic Power [dB]	1.03e-008	0.02

### 2.3 Results

## 2.4 Conclusion

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut a pulvinar lacus. Vivamus adipiscing adipiscing eleifend. Pellentesque eget ante in ante suscipit gravida in non lorem. Suspendisse hendrerit sagittis lacus non aliquam. Proin pellentesque, lorem quis consequat porta, lectus nunc vestibulum lectus, nec rhoncus libero dui ut felis. Vestibulum eu aliquet tellus. Curabitur suscipit ornare sem. Suspendisse pulvinar pharetra ultrices. Suspendisse a quam massa

### 3 Appendix

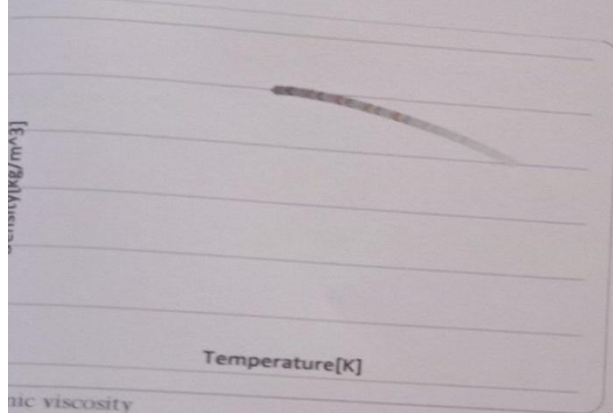
#### 3.1 Material Data

##### Engineering Database

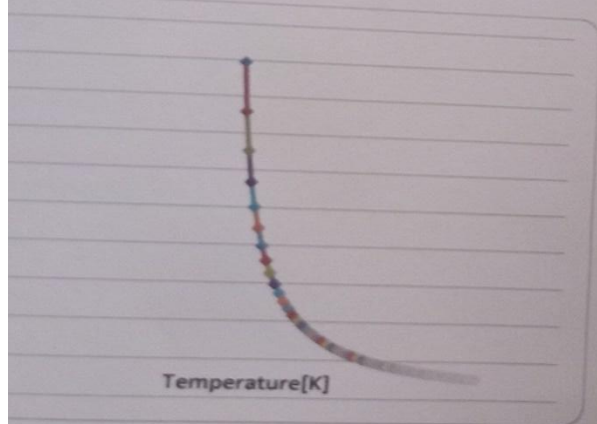
##### Liquids

Water

Path: Liquids Pre-Defined  
Density



Dynamic viscosity



### Fluid Flow Simulation Report

Specific heat ( $C_p$ )

Specific heat [ $C_p$ ] [J/(kg\*K)]

Temperature [K]

Thermal conductivity

Thermal conductivity [W/(m\*K)]

Temperature [K]

visitation effect: Yes  
temperature: 0 K  
irradiation pressure: 0 Pa  
irradiation properties: No



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Harap agar surat ini agar disebutkan  
dan tanggalnya

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

Jalan Kapten Mochtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 8622400 - 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 : 395/IL.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 : M.AYUB SYAHPUTRA  
Npm : 1507230003  
Program Studi : TEHNIK MESIN  
Semester : V111 (Delapan)  
Judul Tugas Akhir : SIMULASI SISTEM PENGENDALI KELEMBABAN DAN  
TEMPERATURE JAMUR TIRAM DENGAN MENGGUNAKAN SOLID  
WORK

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



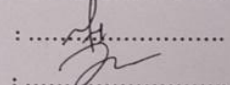
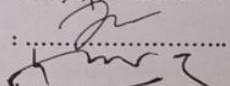
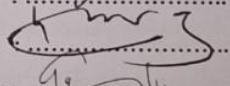
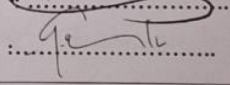
Dekan

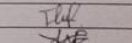
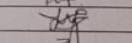
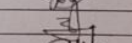
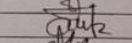
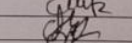

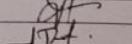
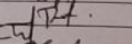
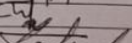

Muhammad Alfansury Siregar, ST., MT  
NIDN: 0101017202

Cc. File

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

Peserta Seminar  
 Nama : M. Ayub Syahputra  
 NPM : 1507230003  
 Judul Tugas Akhir : Simulasi Sistem Pengendali Temperatur Dan kelembaban  
 Pada Kumbung Jamur Tiram Menggunakan Solidworks.

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : H. Muharnif.S.T.M.Sc	: 
Pembimbing – II : Bekti Suroso.S.T.M.Eng	: 
Pemanding – I : Munawar A Siregar.S.T.M.T	: 
Pemanding – II : Chandra A Siregar.S.T.M.T	: 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1507230209	Teza Sandi	
2	1507230158	YUSUF FAUZYAH	
3	1507230175	MUHLANA SATRIO	
4	1407230193	MUHAMMAD SYAHRIZAL	
5	1407230195	Mohd. Qorry Andrian	
6	1507230040	Tri Rungkas J Wibisono	
7	1507230047	M. REZEKI	
8	1507230038	TENDY SAHPUTRA	
9	1507230012	Billy WINTANA PURBA	
10	1507230060	Denny PRHO TELUM	

Medan, 17 Muharram 1440 H  
 17 September 2019 M



Prodi. T. Mesin

Affandi.S.T.M.T



DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : M.Ayub Syahputra  
NPM : 1507230003  
Judul T.Akhir : Simulasi Sistem Pengendali Temperatur Dan Kelembaban  
Pada Kumbung Jamur Tiram menggunakan Solidworks.

Dosen Pembimbing - I : H.Muharnif.S.T.M.Sc  
Dosen Pembimbing - II : Bekti Suroso.S.T.M.Eng  
Dosen Pembanding - I : Munawar A Siregar.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 :  
*Pr bndi' Sinar' Camm' Saat' Sainor*  
.....  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....

Medan 17 Muharram 1440H  
17 September 2019 M



Diketahui :  
Ketua Prodi. T.Mesin

*Affandi*  
Affandi.S.T.M.T

Dosen Pembanding- I

*Munawar A Siregar*  
Munawar A Siregar.S.T.M.T

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : M.Ayub Syahputra  
NPM : 1507230003  
Judul T.Akhir : Simulasi Sistem Pengendali Temperatur Dan Kelembaban  
Pada Kumbung Jamur Tiram menggunakan Solidworks.

Dosen Pembimbing - I : H.Muharnif.S.T.M.Sc  
Dosen Pembimbing - II : Bektı Suroso.S.T.M.Eng  
Dosen Pembanding - I : Munawar A Siregar.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 :  
..... lihat buku tugas akhir .....  
.....  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....

Medan 17 Muharram 1440H  
17 September 2019 M



Diketahui :  
Ketua Prodi. T.Mesin

Affandi.S.T.M.T

Dosen Pembanding- II

Chandra A Siregar.S.T.M.T

**LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR**  
**SIMULASI SISTEM PENGENDALI TEMPERATUR DAN**  
**KELEMBABAN PADA KUMBUNG JAMUR TIRAM DENGAN**  
**MENGGUNAKAN SOLIDWORKS**

Nama : M. Ayub Syahputra  
 NPM : 1507230003

Dosen Pembimbing 1 : H. Muharnif, S.T., M.T  
 Dosen Pembimbing 2 : Bakti Suroso, S.T., M.Eng

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Kamis / 25-07-2019	Perbaiki bab I	f
2.	Rabu / 14-08-2019	Perbaiki Bab II dan tambahkan jurnal	f
3.	Senin / 19-08-2019	Perbaiki Formae Penulisan	f
4.	Jumat / 23-08-2019	Perbaiki Bab <u>III</u>	f
5.	Rabu / 28-08-2019	lanjut ke Bab <u>IV</u> .	f
6.		Penulisan bahasa asing miring	ju
7.		Perbaiki Diagram Air pendingin	ju
8.		Lengkap gambar & Anotasi pada bab IV.	ju
9.		lanjut ke pembimbing 1	ju
10.		Att Seminar tesis	ju
		ACC Semuror.	f

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA PRIBADI

Nama : M. AYUB SYAHPUTRA  
NPM : 1507230003  
Tempat /Tanggal Lahir : MEDAN, 11 April 1997  
Agama : Islam  
Alamat :Jln. TURI GG LANGGAR NO 10 A MEDAN  
AMPLAS  
Jenis Kelamin : Laki – Laki  
Anak Ke : 1 Dari 2 Bersaudara  
No. Hp : 081534734355  
Telp : -  
Setatus Perkawinan : Belum Menikah  
Email : [ayubsyahputra100054@gamil.com](mailto:ayubsyahputra100054@gamil.com)  
Nama Orang Tua  
Ayah : SYARIFUDDIN NST  
Ibu : SUSILAWATI

### PENDIDIKAN FORMAL

2003 – 2009 :SDN 060931 MEDAN AMPLAS KEC.TIMBANG  
DELI  
2009 – 2012 : SMP NEGERI 1 BANDAR PERDAGANGAN  
2012 – 2015 : SMK SATRYA BUDI 1 PERDAGANGAN  
2015 – 2019 : UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA  
UTARA