



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – ELEKTRONIKA

OTOMATISASI DAN MONITORING PARAMETER
LINGKUNGAN PADA MEDIA TUMBUH BUDIDAYA
JAMUR TIRAM BERBASIS ARDUINO

Khulud Anshori
NIM 1512211

Dosen Pembimbing
Dr. Eng. Aryunto Soetedjo, ST., MT
M.Ibrahim Ashari, ST.,MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
September 2019



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – ELEKTRONIKA

**OTOMATISASI DAN MONITORING PARAMETER
LINGKUNGAN PADA MEDIA TUMBUH BUDIDAYA
JAMUR TIRAM BERBASIS ARDUINO**

**Khulud Anshori
NIM 1512211**

Dosen Pembimbing
Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT
M. Ibrahim Ashari, ST. MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
September 2019



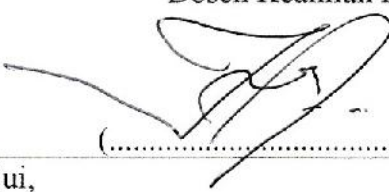
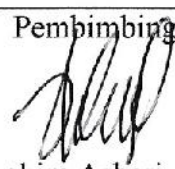
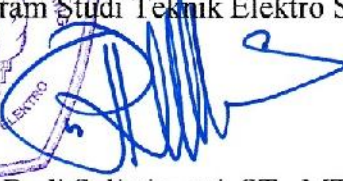
Peminatan : T.

1	NIM	1512211
2	Nama	Khalid Ashari
3	Judul yang diajukan	
Disetujui/Ditolak *		
4	Catatan:	
5	Pembimbing yang diusulkan:	1. Dr. Eng. Aryanto ST MT 2. M. Imad Ashari, SMy
Menyetujui Koordinator Bidang Keahlian  (M. Imad Ashari SMy)		

* : Coret yang tidak perlu

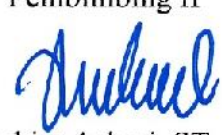


BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Semester Genap Tahun Akademik 2018/2019

PEMINATAN		Teknik Elektronika		
1.	Nama Mahasiswa	Khulud Anshori	NIM	1512211
2.	Keterangan Pelaksanaan	Tanggal 5/3/2019	Waktu 13.00	Tempat III.1.3
3.	Judul Proposal yang Diseminarkan Mahasiswa	Otomatisasi Dan Monitoring Parameter Lingkungan Pada Media Tumbuh Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino		
4.	Perubahan Judul yang Disarankan (bila ada)			
5.	Masukan yang harus ditambahkan dalam skripsi:			
Persetujuan Judul Skripsi				
Disetujui, Dosen Keahlian I  (.....)		Disetujui, Dosen Keahlian II  (.....)		
Disetujui, Dosen Pembimbing				
Pembimbing I Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT.		Pembimbing II  M. Ibrahim Ashari, ST., MT.		
Mengetahui, Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1  Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST., MT. NIP. 19770615 200501 2 002				

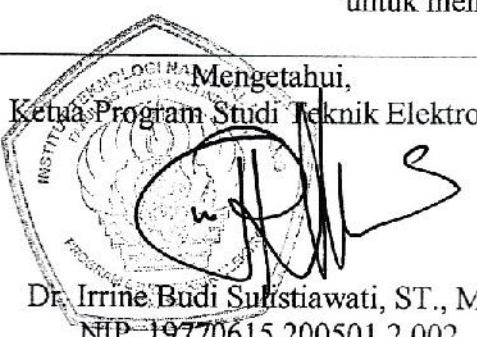
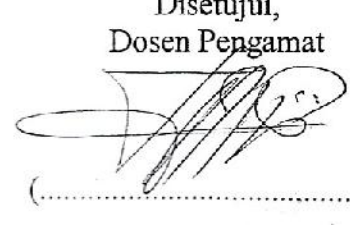


**BERITA ACARA SEMINAR PROGRESS SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Semester Genap Tahun Akademik 2018/2019**

PEMINATAN		Teknik Elektronika		
1.	Nama Mahasiswa	Khulud Anshori	NIM	1512211
2.	Keterangan	Tanggal	Waktu	Tempat
	Pelaksanaan	08 - 4 - 19		
3.	Judul Skripsi yang Diseminarkan Mahasiswa	Otomatisasi Dan Monitoring Parameter Lingkungan Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino		
4.	Progress yang dilalui	Perograman C.M. Sensor DHT Perograman LCD, menguji Sensor PH.		
5.	Hambatan	kalibrasi ulang sensor PH. Kabel interface arduino ke pc tidak bisa kabel wiring berposisi error.		
6.	Saran dari dosen:	kalibrasi ulang sensor mengganti kabel dan hardware I2C. mengurangi pengalokasian.		
		Disetujui, Dosen Pembimbing		
		Pembimbing I	Pembimbing II	
		Dr. Eng. Aryunto Soetedjo, ST., MT.	 M. Ibrahim Ashari, ST., MT.	
		Mengetahui, Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1		
		 Dr. Irmie Budi Sulistiawati, ST., MT. NIP. 19770615 200501 2 002		



**BERITA ACARA SEMINAR HASIL SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Semester Genap Tahun Akademik 2018/2019**

PEMINATAN		Teknik Elektronika																				
1.	Nama Mahasiswa	Khulud Anshori	NIM	1512211																		
2.	Keterangan Pelaksanaan	Tanggal 27/6/2019	Waktu 8.00	Tempat III.2.4																		
3.	Judul Skripsi yang Diseminarkan Mahasiswa	Otomatisasi Dan Monitoring Parameter Lingkungan Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino																				
4.	Nilai :	<table border="1"><thead><tr><th>No</th><th>Keterangan</th><th>Nilai (dalam angka)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1)</td><td>Penampilan</td><td></td></tr><tr><td>2)</td><td>Presentasi</td><td></td></tr><tr><td>3)</td><td>Penguasaan Materi Skripsi</td><td></td></tr><tr><td>4)</td><td>Penguasaan Materi Penunjang</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">Rata-Rata</td><td>70</td></tr></tbody></table>			No	Keterangan	Nilai (dalam angka)	1)	Penampilan		2)	Presentasi		3)	Penguasaan Materi Skripsi		4)	Penguasaan Materi Penunjang		Rata-Rata		70
No	Keterangan	Nilai (dalam angka)																				
1)	Penampilan																					
2)	Presentasi																					
3)	Penguasaan Materi Skripsi																					
4)	Penguasaan Materi Penunjang																					
Rata-Rata		70																				
5.	Berdasarkan Seminar Hasil hari ini maka skripsi ini: Layak/Tidak Layak*) untuk mengikuti Ujian Komprehensif																					
 Mengetahui, Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 Dr. Irrine Budi Sukstiwati, ST., MT. NIP. 19770615 200501 2 002		 Disetujui, Dosen Pengamat (.....)																				

*) Coret salah satu

Form S-3c

OTOMATISASI DAN MONITORING PARAMETER LINGKUNGAN PADA MEDIA TUMBUH BUDIDAYA JAMUR TIRAM BERBASIS ARDUINO

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada

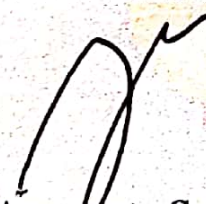
Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Elektronika
Institut Teknologi Nasional Malang

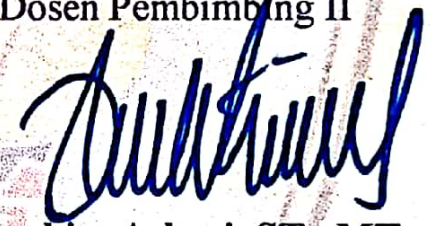
Disusun Oleh:
Khulud Anshori
NIM: 1512211

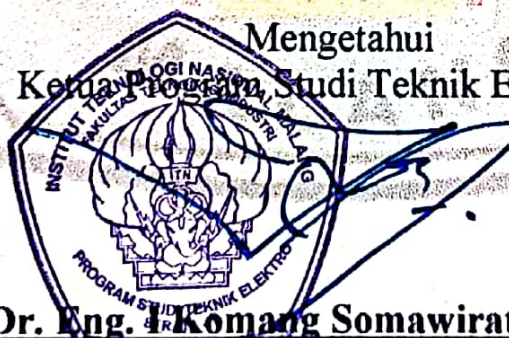
Diperiksa dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Eng. Aryunto Soetedjo, ST., MT
NIP. Y. 1030800417


M. Ibrahim Ashari, ST., MT.
NIP. P. 1030100358

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro S1

Dr. Eng. Komang Somawirata, ST., MT
NIP. Y. 1030100361

MALANG
September 2019

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Otomatisasi dan Monitoring Parameter Lingkungan Pada Media Tumbuh Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino”.

Tujuan penulisan skripsi ini untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) bagi mahasiswa program S-1 di program studi Teknik Elektro Peminatan Elektronika Institut Teknologi Nasional Malang. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi pembaca.

Malang, September 2019

Penulis

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khulud Anshori
Nim : 15.12.211
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Elektronika
ID KTP : 3514012104960003
Alamat : Dsn Jatisari RT 03 RW 05 Purwodadi Pasuruan
Judul Skripsi : Otomatisasi Dan Monitoring Parameter Lingkungan Pada Media Tumbuh Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil saya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali di cantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata dalam skripsi ini dapat di buktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S1) dibatalkan, serta di proses sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

Malang, 2019

Yang membuat pernyataan



Khulud Anshori

Otomatisasi Dan Monitoring Parameter Lingkungan Pada Media Tumbuh Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino

Khulud Anshori
Eng. Aryunto Soetedjo
M. Ibrahim Ashari
khuludanshori@gmail.com

ABSTRAK

Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*) adalah tanaman sejenis fungi yang sering dibudidayakan pada lingkup pertanian Indonesia, dikarenakan tanaman ini memiliki banyak kegunaan dari segi kuliner dan kesehatan. Jamur tersebut dibesarkan dengan cara memanipulasi parameter lingkungan, agar sedemikian rupa sehingga dapat tumbuh didalam suatu wadah/tempat yang telah disediakan. Perlu diketahui bahwa jamur tersebut pertumbuhannya dapat dipengaruhi oleh pH, suhu dan kelembapan yang dapat mempengaruhi tumbuhnya jamur, agar pertumbuhan budidaya jamur tersebut dapat terpantau dan terkontrol, maka diperlukan sebuah alat yang dapat mengontrol parameter lingkungan tersebut agar sesuai dengan yang seharusnya.

Kata Kunci : *Pleurotus Ostreatus*, Budidaya, Parameter Lingkungan

Automation And Monitoring Enviromental Parameters On Medium Of Growing Of Oyster Mushroom Cultivation Based Arduino

Khulud Anshori
Eng. Aryuanto Soetedjo
M. Ibrahim Ashari
khuludanshori@gmail.com

ABSTRACT

Oyster Mushroom (Pleurotus Ostreatus) is a type of fungus that is often cultivated in the Indonesian agricultural sphere, because this plant has many uses in terms of culinary and health. Mushrooms are raised by manipulating environmental parameters, so that they can grow in a container / place that has been provided. It should be noted that the growth of the fungus can be influenced by pH, temperature and humidity which can affect the growth of fungi, so that the growth of mushroom cultivation can be monitored and controlled, so a tool that can control the parameters of the environment is needed to match what it should be.

Keywords : *Pleurotus Ostreatus, Cultivation, Enviromental Parameters*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Perumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.5 Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.6 Pemrograman Hardware	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Mikrokontroller Arduino	Error! Bookmark not defined.
2.2 Jamur Tiram (<i>Pleurotus Ostreatus</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.3 Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
2.4 Sensor pH Media	Error! Bookmark not defined.
2.5 Modul WiFi ESP 8266.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Modul Driver Motor LN298D	Error! Bookmark not defined.
2.7 Motor DC.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Mist Maker.....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Modul Relay Arduino	Error! Bookmark not defined.
2.10 Sensor Suhu LM35	Error! Bookmark not defined.
2.11 Sensor Kelembapan DHT22	Error! Bookmark not defined.
2.12 Liquid Crystal Display.....	Error! Bookmark not defined.
2.13 LCD I2C	Error! Bookmark not defined.
2.14 Lampu Pijar	Error! Bookmark not defined.
BAB III PERANCANGAN HARDWARE	Error! Bookmark not defined.
3.1 Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Perancangan Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.3 Keterangan Komponen Alat	Error! Bookmark not defined.

3.4 Prinsip Kerja Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.5 Perancangan Mekanik	Error! Bookmark not defined.
3.6 Perancangan Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.
3.6.1 Sensor LM35	Error! Bookmark not defined.
3.6.2 Sensor DHT22	Error! Bookmark not defined.
3.6.3 Sensor pH	Error! Bookmark not defined.
3.6.4 Modul Relay	Error! Bookmark not defined.
3.6.5 Lampu Pijar	Error! Bookmark not defined.
3.6.6 Mist Maker.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.7 Driver Motor LN298D.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.8 Liquid Crystal Display	Error! Bookmark not defined.
3.6.9 Modul WiFi ESP 8266.....	Error! Bookmark not defined.
3.7 Perancangan Perangkat Lunak....	Error! Bookmark not defined.
3.7.1 Flowchart Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.7.2 Flowchart Sistem Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
3.7.3 Flowchart sistem sensor suhu	Error! Bookmark not defined.
3.7.4 Flowchart sistem sensor Kelembapan	Error! Bookmark not defined.
3.7.5 Flowchart sistem sensor pH..	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL & PEMBAHASAN....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pengujian Sensor Suhu LM35	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Peralatan yang digunakan	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Metode Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Pengujian Sensor Kelembapan DHT22	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Peralatan Yang Digunakan ...	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Metode Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
4.4 Pengujian Modul Relay (2 chanell)	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Metode Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.4.2 Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.

4.5	Pengujian LCD 20 x 4	Error! Bookmark not defined.
4.5.1	Peralatan Yang Digunakan....	Error! Bookmark not defined.
4.5.2	Metode Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.5.3	Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.6	Pengujian Sensor pH.....	Error! Bookmark not defined.
4.6.1	Peralatan Yang Digunakan....	Error! Bookmark not defined.
4.6.2	Metode Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.6.3	Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.7	Pengujian Driver Motor	Error! Bookmark not defined.
4.7.1	Peralatan Yang Digunakan....	Error! Bookmark not defined.
4.7.2	Metode Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.7.3	Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.8	Pengujian Modul WiFi ESP8266	Error! Bookmark not defined.
4.9	Pengujian Sistem Keseluruhan ...	Error! Bookmark not defined.
4.10	Hasil Perbandingan Observasi Jamur Pada Alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.11	Hasil Perbandingan Observasi Jamur Pada Lumbung	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Nano.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Jamur Tiram (Pleurotus Ostreatus).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Sensor pH Media.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Modul WiFi ESP 8266.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Rangkaian Skematik ICL298N.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Modul Driver Motor LN293D.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Motor DC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Penjelasan Prinsip Kerja Motor DC.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Mist Maker Humidifier ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 Rangkaian Dasar Relay...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 Rangkaian Optocoupler Modul Relay.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 Modul Relay Single Channel.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 Diagram LM35.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15 Rangkaian Skematik LM35.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 16 Sensor Suhu LM35	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17 Sensor Kelembapan DHT22.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 18 LCD 20 x	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 19 I2C LCD	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 20 Lampu pijar.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Desain rancang bangun Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Wiring Arduino dengan sensor LM35.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Wiring Arduino dengan sensor DHT22.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Wiring Arduino dengan sensor Sensor pH.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 6 Wiring Arduino dengan Modul Relay**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 7 Wiring Lampu pemanas dengan relay**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 8 Wiring Mist Maker.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 9 Wiring Mist Maker.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 10 LCD 20 x 4 sebagai display**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 11 LCD 20 x 4 sebagai display**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 12 Tampilan Arduino IDE....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 13 Flowchart Kerja Keseluruhan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 14 Flowchart sensor suhu.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 15 Flowchart sensor Kelembapan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 16 Flowchart sensor pH.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Rangkaian pengujian Sensor Suhu LM35**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Hasil pengujian Sensor LM35**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Hasil pengujian sensor DHT22 saat kering**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 Hasil pengujian sensor DHT22 cukup lembab**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 Hasil pengujian sensor DHT22 saat lembab.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Rangkaian Pengujian Driver Motor L298N**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Kondisi relay saat mati**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Kondisi relay saat menyala**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Rangkaian Pengujian LCD menggunakan I2C.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 Tampilan LCD pada alat .**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 Rangkaian Pengujian sensor pH**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Pengukuran menggunakan sensor pH**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13 Pengukuran dengan alat ukur**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14 Rangkaian pengujian Driver motor**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 15 Pengujian output tegangan pada PWM 105 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 16 Pengujian output tegangan pada PWM 155 **Error! Bookmark not defined.**

Gambarr 4. 17 Pengujian output tegangan pada PWM 255 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 18 Rangkaian pengujian modul WiFi ESP8266..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 19 Flowchart Perintah Arduino kepada ESP8266..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 20 Tampilan Serial Monitor ESP8266**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 21 Jamur pada alat (Hari pertama)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 22 Jamur pada alat (Hari kedua)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 23 Jamur pada alat (Hari ketiga)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 24 Jamur pada alat (Hari Keempat)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 25 Jamur pada Lumbung (Hari pertama)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 26 Jamur pada Lumbung (Hari Kedua)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 27 Jamur pada Lumbung (Hari ketiga)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 28 Jamur pada Lumbung (Hari keempat)**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Konfigurasi Pin Sensor LM35**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 2 Konfigurasi Pin Sensor DHT22**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 3 Konfigurasi Pin Sensor pH....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 4 Konfigurasi Pin Sensor DHT22**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 5 Konfigurasi Pin Driver Motor**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 6 Konfigurasi Pin I2C LCD**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1 Percobaan Sensor LM35**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Pengujian pengukuran sensor pH**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Pengujian tegangan keluaran Driver Motor L298N **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 Pengujian efek PWM terhadap kelembapan **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 Pengujian Otomatisasi pada (Kondisi A)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 6 Pengujian Otomatisasi pada (Kondisi B)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 7 Pengujian Otomatisasi pada (Kondisi C)**Error! Bookmark not defined.**

