

LAPORAN TUGAS AKHIR PENELITIAN
PERANCANGAN SISTEM KONTROL DAN *MONITORING HYDROPONICS*
GROW ROOM* BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN *WIFI MODULE
ESP8266-01



UNIVERSITAS
MERCU BUANA



AHMAD RASIKH BARAHIIN

NIM : 41413010023

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2017

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL DAN *MONITORING HYDROPONICS*
GROW ROOM BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN *WIFI MODULE*
*ESP8266-01***



Disusun Oleh:

Nama : Ahmad Rasikh Barahiin

NIM : 41413010023

Program Studi : Teknik Elektro

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JULI 2017**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ahmad Rasikh Barahiin

NIM : 41413010023

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Perancangan Sistem Kontrol dan *Monitoring Hydroponics Grow Room*
Berbasis Arduino Menggunakan *Wifi Module Esp8266-01*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 15 Juli 2017

4/ 9/17

(Ahmad Rasikh Barahiin)

LEMBAR PENGESAHAN

Perancangan Sistem Kontrol dan *Monitoring Hydroponics Grow Room* Berbasis Arduino
Menggunakan *Wifi Module Esp8266-01*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Nama : Ahmad Rasikh Barahiin
NIM : 41413010023
Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,

Dosen Pembimbing,

(Fadli Sirait, S.Si, MT)

Koordinator Tugas Akhir



(Dr. Setyo Budiyanto, ST, MT)

ABSTRAK

Teknologi di sektor pertanian terus berkembang dengan adanya kebutuhan alami pertumbuhan tanaman. Salah satu teknologi yang sudah dipakai untuk bercocok tanam adalah teknik hidroponik. Hidroponik merupakan salah satu metode penanaman menggunakan air sebagai media pertumbuhannya. Bercocok tanam menggunakan metode hidroponik harus dilakukan pengukuran parameter-parameter yang sesuai untuk mendapatkan hasil tanaman yang diinginkan. Parameter-parameter tersebut adalah suhu, kelembaban, kebutuhan air serta nutrisi, dan kebutuhan sinar matahari untuk proses fotosintesis. Salah satu pengembangan metode hidroponik yaitu menggunakan pelastik ultraviolet yang juga disebut teknik *Greenhouse* (rumah kaca). Teknik ini masih menggunakan sinar matahari alami dengan kondisi cuaca yang tidak tetap yang dapat berpengaruh dalam pertumbuhan tanaman, dan mempunyai resiko besar adalah terkena hama karena teknik ini dilakukan di luar ruangan.

Media tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik hidroponik dengan memakai tanaman kangkung untuk media pengamatan yang akan dilakukan pada *Hydroponics grow room* menggunakan lampu LED *Grow Light* sebagai pengganti cahaya matahari. Dalam sistem kontrol ada 3 input yang akan di proses menjadi output adalah sensor DHT11 sebagai input untuk pembacaan hasil pada program arduino yang akan mengontrol relay terhadap kipas, sensor LDR sebagai input untuk pembacaan hasil pada program arduino yang akan mengontrol relay terhadap lampu, kemudian *water level sensor* sebagai input untuk pembacaan hasil pada program arduino yang akan mengontrol relay terhadap pompa. Pada sistem monitoring yang akan dihasilkan pada internet web *Thinkspeak* mempunyai 4 output dari sensor suhu DHT11, sensor kelembaban DHT11, sensor Ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur ketinggian tanaman, dan *water level sensor* untuk mengukur ketinggian air pada baki.

Hasil pada pengaturan kontrol otomatis sesuai dengan pembacaan data oleh arduino, yaitu kipas akan hidup (*on*) ketika suhu $>30^{\circ}$ dan kelembaban sebesar $>60\%$ pada *Hydroponics Grow Room*. Kemudian pada pompa air akan hidup (*on*) ketika ketinggian air pada baki hidroponik kurang dari 50 % sesuai dengan setpoint yang dibutuhkan. Selanjutnya adalah kontrol pada lampu LED *grow light* dan LED *bulb* ketika sensor LDR mencapai *setpoint* >500 dalam keadaan terang, dan <500 dalam keadaan gelap. Pada sistem monitoring melalui *wifi module esp8266-01* yang terhubung hotspot internet mempunyai waktu update / menerima data di web *Thinkspeak* rata-rata selama 2,4 detik dari waktu pengiriman data melalui arduino dan *wifi module esp8266-01*.

Untuk hasil pengamatan pertumbuhan tanaman kangkung menggunakan pencahayaan LED *bulbs* memiliki pertumbuhan lebih pesat dibandingkan pertumbuhan tanaman kangkung menggunakan pencahayaan LED *grow light*. Faktor yang menyebabkan pertumbuhan menggunakan pencahayaan LED *bulbs* lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan menggunakan LED *grow light* adalah adanya pengaruh dari hormon auksin. Jika terkena cahaya LED *grow light*, auksin menjadi tidak aktif, tetapi apabila terkena cahaya LED *bulbs* pengaruh auksin menjadi lebih aktif dan menghasilkan kondisi batang dan daun menjadi kuning pucat serta layu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Sistem Kontrol dan *Monitoring* pada *Hidroponics Grow Room* berbasis Arduino Uno menggunakan *Wifi Module Esp-8266-01*.”

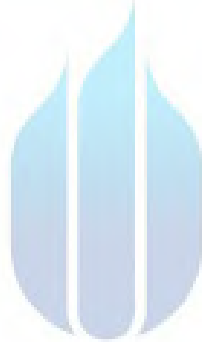
Adapun maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat guna menyelesaikan Program Studi Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik, jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis, sehingga dalam pembuatan skripsi ini tidak sedikit bantuan, petunjuk, saran-saran maupun arahan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan kerendahan hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Fadli Sirait, S.Si, MT, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan petunjuk, dorongan, serta semangat dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Kepala Pertanian sistem hidroponik, di wilayah Parung guna mengumpulkan data yang dibutuhkan.
5. Kakakku Tazkiah Malahati beserta keluarga terkasih yang telah memberikan perhatian serta doanya.

6. Tubas dan Basthilah yang selama ini banyak membantu dan memberikan doa, dukungan dan perhatian.
7. Teman-teman Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro tahun angkatan 2013 yang telah memberikan bantuan, dan spiritnya kepada penulis.

Penulis hanya dapat mendoakan mereka yang telah membantu dalam segala hal yang berkaitan dengan pembuatan tugas akhir ini semoga diberikan balasan dan rahmat dari Allah SWT. Selain itu saran, kritik dan perbaikan senantiasa sangat diharapkan. Akhirnya penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.



Jakarta, 15 Juli 2017

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis

DAFTAR ISI

		Halaman
LEMBAR PERNYATAAN		i
LEMBAR PENGESAHAN		ii
ABSTRAK		iii
KATA PENGANTAR		iv
DAFTAR ISI		vi
DAFTAR GAMBAR		x
DAFTAR TABEL		xiii
DAFTAR GRAFIK		xiv
		
BAB I PENDAHULUAN		
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	2
1.3	Batasan Masalah	2
1.4	Tujuan Penulisan	3
1.5	Metode Penulisan	3
1.6	Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		
2.1	Hidroponik	5
2.1.1	Jenis Hidroponik	6
2.1.2	Media Tanam Hidroponik	11
2.1.3	Pupuk untuk Teknik Hidroponik	12
2.1.4	Keunggulan dan Kelemahan Teknik Hidroponik	13

2.2	Tanaman kangkung	14
2.3	<i>Wifi Module Esp8266-01</i>	14
2.4	Arduino Uno	15
	2.4.1 Soket USB	17
	2.4.2 Input / Output Digital	17
	2.4.3 Input Analog	17
	2.4.4 Catu Daya	17
	2.4.5 Baterai / <i>Adaptor</i>	18
2.5	<i>Power Supply Adaptor</i>	19
2.6	Sensor Suhu dan Kelembaban Udara (DHT11)	19
2.7	Sensor Ultrasonik HC-SR04	21
2.8	<i>Water Level Sensor</i>	22
2.9	Sensor LDR	22
2.10	LED <i>Grow Light</i>	23
2.11	LED Bulb	24
BAB III Perancangan Sistem dan Pembuatan Alat		
3.1	Gambaran Umum Sistem	26
3.2	Perancangan Mekanik	27
	3.2.1 Perancangan bahan-bahan Teknik Hidroponik	29
3.3	Perancangan Komponen Elektrik	31
	3.3.1 Penyambungan <i>Wifi Module Esp-8266-01</i>	32
	3.3.2 Penyambungan Keseluruhan	33

3.4	Program Komponen Elektrik Melalui Arduino	34
3.4.1	Langkah-langkah Flasher pada <i>Wifi Module Esp-8266-01</i>	34
3.4.2	Program <i>Wifi Module Esp-8266-01</i>	35
3.4.3	Program Sensor Suhu dan Kelembaban (DHT11)	38
3.4.4	Program Sensor Ultrasonik HC-SR04	38
3.4.5	Program Sensor LDR	39
3.4.6	Program <i>Water Level Sensor</i>	40
3.5	<i>Flow Chart</i>	40
BAB IV	Hasil Perancangan dan Pengujian Alat	
4.1	Hasil Perancangan	42
4.2	Hasil Perancangan Mekanik dan Elektrik	43
4.2.1	Hasil Perancangan Mekanik	43
4.2.2	Hasil Perancangan Elektrik	44
4.3	Pengujian Alat	46
4.3.1	Pengujian <i>Wifi Module Esp-8266-01</i>	47
4.3.2	Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban (DHT11)	49
4.3.3	Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	50
4.3.4	Pengujian Sensor LDR	51
4.3.5	Pengujian <i>Water Level Sensor</i>	52
4.3.6	Pengujian Kerja <i>On-Off</i> Relay terhadap Sensor DHT11	53
4.3.7	Pengujian Kerja <i>On-Off</i> Relay terhadap Sensor LDR	54
4.3.8	Pengujian Kerja <i>On-Off</i> Relay terhadap Sensor <i>Water Level Sensor</i>	55

4.3.7	Pengujian Respon Web <i>Thingspeak</i> terhadap Waktu Pengiriman Data	56
4.4	Hasil Pengamatan Tanaman Hidroponik	58
BAB V Kesimpulan dan Saran		
5.1	Kesimpulan	71
5.2	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN		
A	Hasil Monitoring Suhu, Kelembaban, ketinggian tanaman dan Ketinggian Air di Web	74
B	Pengamatan Pertumbuhan Tanaman menggunakan LED <i>Grow Light</i>	75
C	Program Keseluruhan	76

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
2.1 <i>Nitrient film Technique (NFT)</i>	7
2.2 <i>Drip-Irrigation</i>	8
2.3 <i>Aeroponics</i>	9
2.4 <i>Deep Water Culture</i>	9
2.5 <i>Flood and Drain</i>	10
2.6 <i>Floating Raft</i>	10
2.7 <i>Rockwool</i>	11
2.8 <i>Coco Peat</i>	11
2.9 <i>Parlite</i>	12
2.10 <i>Wifi Module Esp8266-01</i>	15
2.11 Diagram Blok Arduino Uno	16
2.12 Arduino Uno	17
2.13 Sensor Suhu dan Kelembaban (DHT11)	19
2.14 Sensor Ultrasonik HC-SR04	21
2.15 <i>Water Level Sensor Funduino</i>	22
2.16 Sensor LDR	23
2.17 Lampu LED <i>Grow Light</i>	24
3.1 Blok Diagram	26
3.2 Sketsa Rangkaian Dasar	29
3.3 Baki air, Netpot dan kain Flanel	29
3.4 Bibit Tanaman Kangkung	30
3.5 Potongan <i>Rockwool</i>	30

3.6	Pupuk Nutrisi Cair Pekatan A dan Pekatan B	31
3.7	Penyambungan Arduino Uno dan <i>Wifi Module Esp-8266-01</i>	32
3.8	Penyambungan Keseluruhan	33
3.9	Sketch Arduino	35
3.10	Rangkaian <i>Wifi Module Esp8266-01</i> pada Arduino Uno Sebelum di <i>Flasher</i>	35
3.11	<i>Flasher Wifi Module Esp8266-01</i>	36
3.12	Rangkaian Arduino Uno dan <i>Wifi Module Esp8266-01</i> Setelah Di <i>Flasher</i>	36
3.13	Program <i>Wifi Module Esp8266-01</i>	37
3.14	Program Sensor DHT11	38
3.15	Program Sensor Ultrasonik	39
3.16	Program Sensor LDR	39
3.17	Program <i>Water Level Sensor</i>	40
3.18	<i>Flow Chart</i>	41
4.1	<i>Miniature Hydroponics Grow Room</i>	42
4.2	(a) Tampak Depan <i>Miniature Hydroponics Grow Room</i>	
	(b) Tampak Belakang <i>Miniature Hydroponics Grow Room</i>	
	(c) Tampak Samping <i>Miniature Hydroponics Grow Room</i>	43
4.3	Tampak Dalam <i>Miniature Hydroponics Grow Room</i>	44
4.4	Komponen Elektrik pada Bagian Dalam <i>Miniature Hydroponics Grow Room</i>	45
4.5	Komponen Elektrik pada Atas Bagian Dalam <i>Miniature Hydroponics Grow Room</i>	45

4.6	Komponen Elektrik pada Bagian Luar <i>Miniature Hydroponics</i> <i>Grow Room</i>	46
-----	---	----



DAFTAR TABEL

No. Tabel	Halaman
2.1 <i>Datasheet</i> pada <i>Wifi Module Esp8266-01</i>	15
2.2 Karakteristik Sensor DHT11	20
2.3 Spesifikasi Lampu LED <i>Grow Light</i>	24
2.4 Spesifikasi Lampu LED <i>bulb</i>	25
3.1 Pengukuran Lux	27
3.2 Pin-pin Arduino yang Digunakan	34
4.1 Komponen-komponen yang Digunakan pada <i>Miniature Hydroponics Grow Room</i>	46
4.2 Hasil Pengujian Jangkauan <i>Wifi Module Esp8266-01</i>	48
4.3 Hasil Pengujian Sensor DHT11 terhadap Alat Ukur Pembanding	49
4.4 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik terhadap Mistar	51
4.5 Hasil Pengujian Sensor LDR terhadap Alat Ukur Pembanding	52
4.6 Hasil Pengujian <i>Water Level Sensor</i> terhadap mistar	53
4.7 Pengujian Kerja <i>On-Off</i> Relay terhadap Sensor DHT11	54
4.8 Pengujian Kerja <i>On-Off</i> Relay terhadap Sensor LDR	54
4.9 Pengujian Kerja <i>On-Off</i> Relay terhadap Sensor <i>Water Level Sensor</i>	55
4.10 Pengujian Respon Web Thingspeak terhadap Waktu Pengiriman Data	56
4.11 Hasil Pengamatan Pencahayaan LED <i>Grow Light</i> dan LED Bulb	58

DAFTAR GRAFIK

No. Grafik		Halaman
4.1	Hasil Pengujian Jangkauan <i>Wifi Module Esp8266-01</i>	48

