

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Perumusan Masalah.....	2
1.3    Tujuan Tugas Akhir.....	2
1.4    Manfaat Penelitian.....	3
1.5    Batasan Masalah.....	3
1.6    Kerangka Pemikiran .....	4
1.7    Sistematika Penulisan.....	6
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	8
2.1    Penelitian Terdahulu.....	8
2.2    Pola cocok tanam hidroponik .....	9
2.2.1  Jenis – jenis pola cocok tanam hidroponik .....	9
2.3.1  Faktor lingkungan pada hidroponik .....	14
2.3    Arduino Uno R3 .....	16
2.3.1  Bagian – bagian papan Arduino Uno .....	21
2.3.2  Software Arduino .....	24
2.3.3  Contoh Program Pada Arduino Uno.....	24
2.3.4  Analog to Digital Converter (ADC) pada Arduino Uno.....	26
2.4    Sensor .....	28
2.4.1  Sensor Suhu udara dan air.....	28
2.4.2  Sensor kelembaban .....	29
2.4.3  Sensor Jarak Ultrasonik (HC-SR04) .....	31
2.4.4  Sensor pH air.....	33

2.4.5	Sensor Nutrisi air .....	34
2.4.6	ESP8266 Node MCU (12 f) .....	35
2.4.7	RTC DS3231 .....	35
2.5	Komponen .....	36
2.5.1	LCD (Liquid Crystal Display) .....	36
2.5.2	Module Relay 220 V (Putra et al., 2018) .....	36
2.5.3	Aktuator .....	37
2.5.4	ThingSpeak™ .....	38
2.5.5	Power Supply 220 V .....	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		39
3.1	Pendekatan Penelitian.....	39
3.2	Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian .....	39
3.3	Teknik Pengumpulan Data .....	39
3.4	Rencana Jadwal Kegiatan Penelitian.....	40
3.5	Blog Diagram .....	40
3.6	Cara Kerja Sistem.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		47
4.1	Observasi .....	47
4.2	Kebutuhan Biaya .....	47
4.3	Rancangan Sistem .....	49
4.4	Hasil Rancangan Perangkat Keras.....	51
4.5	Hasil Perancangan Perangkat Lunak.....	54
4.6	Hasil Pengujian Sistem.....	55
4.7	Pengujian Arduino.....	55
4.8	Pengujian Sensor .....	58
4.9	Pengujian Thingspeak .....	58
4.10	Uji Coba .....	62
4.11	Kasus dan Hasil Pengujian.....	62
BAB V PENUTUP.....		64
5.10	Kesimpulan.....	64
5.11	Saran.....	64
DAFTAR REFERENSI .....		65

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1-1 Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 1-2 Kondisi lingkungan <i>greenhouse</i> yang optimal .....	15
Tabel 2-1 Spesifikasi Arduino Uno R3 .....	19
Tabel 2-2 Aktuator .....	37
Tabel 3-1 Rencana Jadwal Kegiatan Penelitian .....	40
Tabel 4-1 Kebutuhan Biaya .....	47
Tabel 4-2 Rancangan Sistem.....	49
Tabel 4-3 Pengujian Sensor .....	58
Tabel 4-4 Kasus dan Hasil Pengujian .....	62

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1-1 Bagan Kerangka Pemikiran .....	4
Gambar 1-2 Lanjutan Kerangka Pemikiran .....	5
Gambar 2-1 Hidroponik Wick System.....	9
Gambar 2-2 Hidroponik <i>Deep Water Culture</i> .....	10
Gambar 2-3 Hidroponik <i>EBB and flow (flood and Drain)</i> .....	11
Gambar 2-4 Hidroponik <i>Drip Systems (Recovery &amp; Non-Recovery)</i> .....	12
Gambar 2-5 Hidroponik <i>Nutrient Film Technique (NFT)</i> .....	13
Gambar 2-6 <i>Aeroponic</i> .....	14
Gambar 2-7 <i>Greenhouse</i> untuk hidroponik .....	16
Gambar 2-8 Arduino Uno .....	19
Gambar 2-9 Diagram blok sederhana dari microcontroller ATmega328 .....	20
Gambar 2-10 Bagian Papan Arduino Uno .....	21
Gambar 2-11 Arduino Siap kerja .....	23
Gambar 2-12 Contoh Program Pada Arduino Uno .....	25
Gambar 2-13 Hyperterminal / serial terminal .....	27
Gambar 2-14 Skematik Rangkaian Dasar Sensor Suhu DS18B20 .....	28
Gambar 2-15 Sensor kelembaban udara/Humidity (BME 280).....	30
Gambar 2-16 Pin Sensor HC-SR04 .....	31
Gambar 2-17 Cara Kerja Sensor HC-SR04 .....	32
Gambar 2-18 Sensor pH Meter Air.....	33
Gambar 2-19 Sensor TDS Meter .....	34
Gambar 2-20 ESP8266 (12 f).....	35
Gambar 2-21 RTC DS3231.....	36
Gambar 2-22 LCD (Liquid Crystal Display) .....	36
Gambar 2-23 Modul Relay 220 V.....	36
Gambar 3-1 Block Diagram Sistem Hidroponik.....	40
Gambar 3-2 Arsitektur Sistem Hidroponik.....	42
Gambar 3-3 Diagram Cara Kerja Sistem .....	43
Gambar 3-4 Detail Cara Kerja Sistem .....	46
Gambar 4-1 Rancangan Sistem Awal .....	51
Gambar 4-2 LCD Menampilkan Hasil Data Sensor .....	51
Gambar 4-3 ThingSpeak Menampilkan Hasil Data Sensor .....	52
Gambar 4-4 Implementasi Sistem Pada Greenhouse 1 .....	52
Gambar 4-5 Implementasi Sistem Pada Greenhouse 2 .....	53
Gambar 4-6 Implementasi Sistem Pada Greenhouse 3 .....	53
Gambar 4-7 Implementasi Sistem Pada Greenhouse 4.....	53
Gambar 4-8 Perancangan Perangkat Lunak Arduino.....	54
Gambar 4-9 Perancangan Perangkat Lunak ThingSpeak 1.....	54
Gambar 4-10 Perancangan Perangkat Lunak ThingSpeak 2.....	55

Gambar 4-11 Pengujian Arduino 1 .....	56
Gambar 4-12 Pengujian Arduino 2 .....	56
Gambar 4-13 Pengujian Arduino 3 .....	57
Gambar 4-14 Pengujian Arduino 4 .....	57
Gambar 4-15 Pengujian ThingSpeak .....	58
Gambar 4-16 Aplikasi ThingSpeak pada App Store.....	59
Gambar 4-17 Aplikasi ThingSpeak pada Play Store.....	59
Gambar 4-18 Menambahkan Channel Thingview .....	59
Gambar 4-19 Konfirmasi dan Save Channel .....	60
Gambar 4-20 Hasil Data Sensor Thingview .....	61