

**SISTEM PENGENDALIAN DAN MONITORING SUHU,
KELEMBABAN TANAH DAN CAHAYA PADA MINIATUR
SMART GREENHOUSE BERBASIS IOT**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Telekomunikasi Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH
ASTRIANA RAHMA PUTRI
0615 4035 1522**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK
TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2019**

TUGAS AKHIR

**SISTEM PENGENDALIAN DAN MONITORING SUHU,
KELEMBABAN TANAH DAN CAHAYA PADA MINIATUR
SMART GREENHOUSE BERBASIS IOT**



OLEH

ASTRIANA RAHMA PUTRI

0615 4035 1522

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK
TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

2019

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM PENGENDALIAN DAN MONITORING SUHU,
KELEMBABAN TANAH, DAN CAHAYA PADA MINIATUR
SMART GREENHOUSE BERBASIS IOT**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Telekomunikasi Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH

ASTRIANA RAHMA PUTRI

0615 4035 1522

Palembang, 2 Agustus 2019

Pembimbing II

Nasron, S.T., M.T.

NIP. 196808221993031001

Pembimbing I

Ir. Suroso, M.T.

NIP. 196207191993031003

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.

NIP. 196705111992031003

**Ketua Program Studi
Teknik Telekomunikasi**

Sopian Soim, S.T., M.T.

NIP. 197103142001121001

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Astriana Rahma Putri
NIM : 061540351522
Judul : **Sistem Pengendalian Dan Monitoring Suhu, Kelembaban Tanah, Dan Cahaya Pada Miniatur *Smart Greenhouse* Berbasis IOT**

Menyatakan bahwa tugas akhir saya merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam tugas akhir ini kecuali yang telah disebutkan sumbernya, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

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



Palembang, Juli 2019

Penulis,



Astriana Rahma Putri

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“Bersabarlah Kamu dan Kuatkanlah Kesabaranmu dan Tetaplah Bersiap
Siaga dan Bertaqwalah kepada Allah Supaya Kamu Menang”*

(Q.S. Al Imran: 200)

“Don't be Afraid, The World is Interesting”

(Kim Doyoung)

Tugas akhir ini kupersembahkan kepada:

- *Kepada Allah SWT. dan Nabi besar Muhammad saw.*
- *Kedua orang tuaku, Ayahanda Mualimin dan Ibunda Siti Rokhanah tercinta.*
- *Bapak dan ibu dosen Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya terutama Bapak Suroso selaku pembimbing I dan Bapak Nasron selaku pembimbing II.*
- *Saudariku tersayang.*
- *Sahabat-sahabatku yang telah memberikan semangat.*
- *Teman-temanku angkatan 2015 terutama TEA yang sudah seperti keluarga.*
- *Almamater yang ku banggakan.*

ABSTRAK

SISTEM PENGENDALIAN DAN MONITORING SUHU, KELEMBABAN TANAH DAN CAHAYA PADA MINIATUR *SMART GREENHOUSE* BERBASIS IOT

(2019 : xiii , 53 halaman, 13 tabel, 30 gambar, 16 lampiran)

ASTRIANA RAHMA PUTRI

0615 4035 1522

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Greenhouse dengan teknologi modern menciptakan kendali secara otomatis yang biasanya dilakukan secara manual. Sistem pengendalian suhu, pencahayaan, dan penyiraman otomatis dengan sensor suhu, cahaya dan kelembaban tanah digunakan untuk mengendalikan lingkungan *greenhouse*. Dengan dengan teknologi *Internet Of Things* (IOT), ini disebut juga *smart greenhouse*. *Internet Of Things* (IOT) dibangun dengan Raspberry Pi yang memungkinkan akses melalui internet. Pada miniatur *smart greenhouse* akan ditanam tanaman bintangur sebagai objek yang menjadi penentu keberhasilan sistem. Perancangan *hardware* menggunakan Raspberry pi dengan metode *fuzzy logic* sebagai metode pengendalian suhu dan kelembaban tanah. Metode *fuzzy logic* mengendalikan parameter tanaman dengan suhu minimum hingga 30 °C dengan konsentrasi kelembaban tanah minimum 80 %. Pada perancangan *software*, data diproses oleh Raspberry pi. Pada monitoring dilakukan melalui web Thingspeak sebagai layanan IOT yang dapat mengumpulkan data dari sensor. Sistem yang dibuat ini mempunyai kelebihan dapat mengendalikan parameter suhu, kelembaban tanah dan cahaya. Sistem ini mengumpulkan data sensor kemudian dikirim ke Thingspeak secara *real time*.

Kata Kunci: *Greenhouse*, *Internet of Things* (IOT), Raspberry Pi, Otomatiasi, Logika Fuzzy

ABSTRACT

CONTROLLING AND MONITORING SYSTEM OF TEMPERATURE, SOIL MOISTURE AND LIGHT IN SMART GREENHOUSE MINIATURE BASED ON IOT

(2019 : xiii , 52 pages, 13 table, 30 pictures, 16 attachment)

ASTRIANA RAHMA PUTRI

0615 4035 1522

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Greenhouse with modern technology creates automatic control which is usually done manually. The temperature control, lighting and automatic watering systems with temperature, light sensors and soil moisture are used to control the greenhouse environment. With the technology of Internet Of Things (IOT), this is also called a smart greenhouse. Internet Of Things (IOT) is built with the Raspberry Pi which allows access through the internet. Smart miniature miniatures will be planted bintangur as objects that determine the success of the system. The hardware design uses Raspberry pi with fuzzy logic method as a method of controlling soil temperature and humidity. Fuzzy logic method controls plant parameters with minimum temperatures up to 30 °C with a minimum soil moisture concentration of 80%. In software design, data is processed by Raspberry pi. Monitoring is done through the Thingspeak web as an IOT service that can collect data from sensors. This system has the advantage of being able to control the parameters of temperature, soil moisture and light. This system collects sensor data then sent to Thingspeak in real time.

Keywords : *Greenhouse, Internet of Things (IOT), Raspberry Pi, Automation, Fuzzy Logic*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul **“SISTEM PENGENDALIAN DAN MONITORING SUHU, KELEMBABAN TANAH, DAN CAHAYA PADA MINIATUR *SMART GREENHOUSE* BERBASIS IOT”**.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Pada penelitian dan penyusunan tugas akhir ini mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik secara teknis maupun non teknis berupa bimbingan dan arahan, sehingga dapat selesai dengan baik. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Sopian Soim, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi DIV Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Suroso, M.T., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Nasron, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Seluruh Dosen serta staf pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Orang tuaku Ayahanda Muallimin dan Ibunda Siti Rokhanah, serta adikku Riris yang tak henti-hentinya memberikan doa dan semangat.

9. Sahabat-sahabatku yang tercinta, terutama dari Grup Micin (Eka, Ustu, Repik), dari brojol (Arum), dari Grup Pejuang (Yis, Ica, Nisa, Kalisa, dan Utri), dari Grup Gabut pecinta kpop (Adinda dan Zali), dan dari Grup NCTakis (Bunda, Joni, Piten, Haekno, Riham, dan Njun) yang bisa bertahan sampai sekarang dan memberikan dukungannya disetiap kesempatan.
10. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015 yang melaksanakan Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Elektro terutama dari TEA.
11. Grup Super Junior dan NCT terutama Yesung, Doyoung, Taeyong, Haechan, dan Ten yang telah memberikan motivasi secara tidak langsung.
12. Semua pihak yang banyak membantu, yang tidak dapat penulis sebut satu persatu sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai.

Dalam penyusunan tugas akhir ini tentu masih banyak kekurangan, baik dari materi maupun teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan tugas akhir ini. Terima kasih.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Metodologi Penulisan	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Internet Of Things (IOT)</i>	6
2.2 <i>Greenhouse</i>	7
2.2.1 Masalah-masalah pada <i>Greenhouse</i>	8
2.3 Suhu	9
2.4 Kelembaban Tanah.....	10
2.5 Cahaya	10
2.6 <i>Fuzzy Logic</i>	11
2.7 Raspberry Pi.....	13
2.7.1 Raspberry Pi 3 Tipe B+	13
2.7.2 Konfigurasi GPIO (<i>General Purpose Input Output</i>)	15
2.7.3 Sistem Operasi Raspberry Pi.....	15
2.8 Aktuator	16
2.9 Sensor	16
2.9.1 Sensor Suhu DHT11	16
2.9.2 Sensor Kelembaban Tanah YL-69.....	18
2.9.3 Sensor Cahaya LDR.....	19
2.10 Modul ADS1115	19
2.11 Relay.....	20
2.12 Bahasa Pemrograman Python	20
2.13 Thingspeak.....	21
2.14 Perbandingan Penelitian-Penelitian Sebelumnya.....	22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Kerangka Penelitian	25
3.2	Studi Literatur	26
3.3	Perancangan Sistem.....	26
	3.3.1 Perancangan <i>Hardware</i>	27
	3.3.2 Perancangan <i>Software</i>	29
	3.3.3 Perancangan Metode Fuzzy	34
3.4	Pengujian Sistem.....	38
3.5	Penulisan Laporan	39

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Perancangan Alat	40
	4.1.1 Hasil <i>Hardware</i>	40
	4.1.2 Hasil <i>Software</i>	42
4.2	Hasil Pengujian	44
	4.2.1 Pengujian Sistem Pengendalian	44
	4.2.2 Pengujian Sistem Monitoring	47
4.3	Perhitungan <i>Fuzzy Logic</i>	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Konsep Keseluruhan Dari IOT	6
Gambar 2.2 Raspberry Pi Tipe B+.....	13
Gambar 2.3 Raspberry Pi GPIO	15
Gambar 2.4 Tampilan Sistem Operasi Raspbian.....	16
Gambar 2.5 Sensor Suhu DHT11	17
Gambar 2.6 Sensor Kelembaban Tanah YL-69.....	18
Gambar 2.7 Sensor Cahaya LDR.....	19
Gambar 2.8 Modul ADS1115.....	20
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	25
Gambar 3.2 Diagram Alur Perancangan Sistem Pengendalian dan Monitoring .	26
Gambar 3.3 Perancangan Mekanik Miniatur <i>Greenhouse</i>	27
Gambar 3.4 Blok Diagram Sistem Pengendalian dan Monitoring	28
Gambar 3.5 Diagram Alur Perancangan <i>Software</i>	30
Gambar 3.6 Coding Sensor	31
Gambar 3.7 Diagram Alur Sistem Pengendalian Cahaya	31
Gambar 3.8 Diagram Alur Sistem Pengendalian Suhu dan Kelembaban Tanah dengan Metode Fuzzy	32
Gambar 3.9 Tahapan Mendaftar <i>Account</i> dan <i>Channel</i> Thingspeak	33
Gambar 3.10 Diagram Alur Sistem Monitoring pada <i>Smart Greenhouse</i>	34
Gambar 3.11 <i>Membership function</i> Suhu.....	35
Gambar 3.12 <i>Membership function</i> Kelembaban Tanah	36
Gambar 3.13 Output Kipas.....	37
Gambar 3.14 Output Pompa Air.....	37
Gambar 4.1 Rancang Bangun <i>Smart Greenhouse</i>	41
Gambar 4.2 Perangkat Elektronik.....	41
Gambar 4.3 Tampilan Channel pada Thingspeak.....	42
Gambar 4.4 Tampilan Lxterminal menjalankan program ke web Thingspeak ...	43
Gambar 4.5 Tampilan Data dari Channel Thingspeak.....	43
Gambar 4.6 Grafik Data Suhu	48
Gambar 4.7 Grafik Data Kelembaban Tanah	48
Gambar 4.8 Grafik Data Cahaya	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Raspberry Pi 3 Model B+	14
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor DHT11	17
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor YL-69	18
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor LDR	19
Tabel 2.5 Perbandingan Penelitian Sebelumnya	22
Tabel 3.1 Tingkat Derajat Suhu	35
Tabel 3.2 Nilai Kelembaban Tanah	36
Tabel 3.3 Aturan Fuzzy	38
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Suhu	45
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kelembaban Tanah	45
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Menggunakan Metode Fuzzy	46
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sistem Pencahayaan	46
Tabel 4.5 Perhitungan <i>Fuzzy Logic</i>	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Riwayat Hidup
Lampiran 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing I
Lampiran 3	Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing II
Lampiran 4	Lembar Konsultasi Pembimbing I
Lampiran 5	Lembar Konsultasi Pembimbing II
Lampiran 6	Lembar Rekomendasi
Lampiran 7	Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir
Lampiran 8	Presentasi Alat
Lampiran 9	<i>Letter of Acceptance (LoA)</i>
Lampiran 10	<i>Paper Submission</i>
Lampiran 11	<i>List Program</i>
Lampiran 12	<i>Datasheet Raspberry Pi</i>
Lampiran 13	<i>Datasheet DHT11</i>
Lampiran 14	<i>Datasheet LDR</i>
Lampiran 15	<i>Datasheet Relay</i>
Lampiran 16	<i>Datasheet ADS1115</i>