

**MONITORING DAN PENGENDALIAN *SMART*
AGRICULTURE BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
DENGAN METODE *FUZZY LOGIC CONTROL***

TUGAS AKHIR
Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



OLEH :

ERDA JULIAN LESI
09011181419065

JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

LEMBAR PENGESAHAN

**MONITORING DAN PENGENDALIAN
SMART AGRICULTURE BERBASIS INTERNET OF THINGS
DENGAN METODE FUZZY LOGIC CONTROL**

TUGAS AKHIR

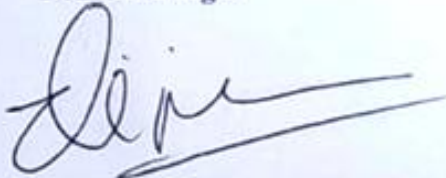
Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

OLEH :

**ERDA JULIAN LESI
09011181419065**

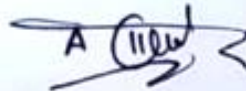
Inderalaya, Juli 2019

Pembimbing I



Deris Stiawan, M.T., Ph.D.
NIP. 197806172006041002

Pembimbing II



Ahmad Heryanto, S.Kom., M.T.
NIP. 198701222015041002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer




Rossi Passarella, S.T., M.Eng.
NIP. 197806112010121004

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Sabtu

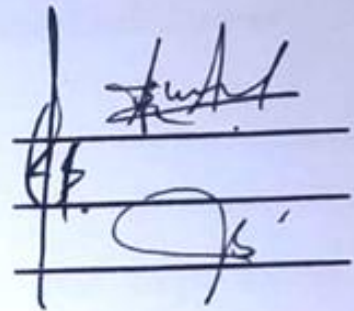
Tanggal : 20 Juli 2019

Tim Penguji :

1. Ketua : Sarmayanta Sembiring, M.T.

2. Anggota I : Sutarno, M.T.

3. Anggota II : Kemahyanto Exaudi, M.T.



Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Rossi Passarella, M.Eng.
NIP 197806112010121004



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Erda Julian Lesi
NIM : 09011181419065
Program Studi : Sistem Komputer
Judul Skripsi : Monitoring dan Pengendalian *Smart Agriculture* Berbasis
Internet of Things dengan metode *Fuzzy Logic Control*

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 18%

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Tim Penguji Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Inderalaya, Juli 2019

Yang menyatakan,



Erda Julian Lesi

09011181419065

HALAMAN PERSEMBAHAN

اللَّهُمَّ ارْحَمْنَا بِالْقُرْآنِ، وَاجْعَلْهُ لَنَا إِمَامًا وَنُورًا وَهُدًى وَرَحْمَةً، اللَّهُمَّ
ذَكِّرْنَا مِنْهُ مَا نَسِينَا وَعَلِّمْنَا مِنْهُ مَا جَهِلْنَا، وَارْزُقْنَا تِلَاوَتَهُ، أَنَاءَ
اللَّيْلِ وَأَطْرَافِ النَّهَارِ، وَاجْعَلْهُ لَنَا حُجَّةً يَارَبَّ الْعَالَمِينَ.

"Ya Allah rahmatilah kami dengan al Qur'an. Jadikan ia imam kami, cahaya, petunjuk dan rahmat bagi kami. Ya Allah ingatkanlah kami apa yang kami lupa dan ajarkan bagi kami apa yang kami jahil. Karuniakanlah kepada kami untuk dapat membacanya sepanjang malamnya dan sepanjang siangnya. Jadikanlah ia perisai kami. Wahai Tuhan sekalian alam." (Allahummarhamna bil quran)

Percayalah Allah tidak akan memberi cobaan di luar kemampuan hambanya. Setiap ada kemauan pasti ada jalan, selama kita terus berdoa dan berusaha.

Karya Besar Ini Kupersembahkan Kepada :

- ❖ **Kedua Orang Tuaku Ali Wardani dan Erma Wati**
- ❖ **Adikku Ercy Sanova dan Nenekku serta keluarga besar**
- ❖ **Roni Hastra Sebagai Penyemangat Selama ini dan Seterusnya**
- ❖ **Pembimbing Tugas Akhir Ku, Bapak Deris Stiawan, Ph.D dan Bapak Ahmad Heryanto, M.T.**
- ❖ **Teman-Teman Seperjuangan di Sistem Komputer 2014**
- ❖ **Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, karunia serta ijin—Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Sholawat serta salam tidak lupa penulis ucapkan kepada Baginda Muhammad Rasulullah SAW yang telah menjadi teladan bagi umat manusia. Tugas akhir dengan judul “**Monitoring dan Pengendalian Smart Agriculture Berbasis Internet of Things dengan Metode Fuzzy Logic Control**”, dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan segala kemudahan, bimbingan, pengarahan, dorongan, bantuan baik moril maupun materil selama penyusunan tugas akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan segalanya kepada penulis berupa nikmat kesehatan, iman, dll sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Orang-orang tercinta Ayah, Umak dan keluarga besar yang selalu ada dan tidak pernah lelah dalam mendidik serta memberikan dukungan baik secara moril maupun materil kepada penulis demi lancarnya tugas akhir ini.
3. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Rossi Passarella, S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Deris Stiawan, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing tugas akhir dan Dosen Pembimbing Akademik, dan Bapak Ahmad Heryanto, M.T. selaku Dosen Pembimbing tugas akhir, yang telah memberikan bimbingan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
6. Bapak Sutarno, M.T., Bapak Kemahyanto Exaudi, M.T. dan Rido Zulfahmi, M.T. selaku dosen penguji tugas akhir yang telah memberikan

kritik dan saran serta ilmu yang bermanfaat sehingga tulisan ini menjadi lebih baik.

7. Kak Ahmad Reza dan Mba Winda, selaku admin jurusan Sistem Komputer yang telah membantu mengurus seluruh berkas.
8. Civitas Akademika Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
9. Faris Nabil Arsyad dan Kriwtiawati Br Ginting yang telah membantu dalam proses belajar pada tugas akhir ini dan Azwar sebagai penerjemah dan pengoreksi laporan tugas akhir ini.
10. Roni Hastra, S.Kel., Eka Sulastia, S.TP., Mery Nursanti, S.KM., Aditya PD, S.T., Zulfikri S.Kel, Wahyu Nugroho S.Kel dan Triple's sahabatku.
11. Kris, Fitri, Tamara, Resti, Ratih, Tya, Novia, Annisa, Yusup, Somame, Ilham, Rendika, Ade, Adit, Fahron para pejuang S.Kom.
12. Seluruh teman-teman angkatan 2014, kakak tingkat dan adik tingkat Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
13. Serta semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam penyelesaian tugas akhir ini. Terima Kasih Semuanya.

Semoga dengan terselesainya tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan bagi kita semua. Dalam penulisan laporan ini penulis menyadari bahwa masih ada banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan, oleh karena itu penulis mohon kritik dan saran yang membangun untuk Perbaikan Laporan Tugas Akhir ini, agar menjadi lebih baik dimasa yang akan datang.

Inderalaya, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PESETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
1.3 Perumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	5

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan	6
2.2 Internet Of Things	6
2.2.1 Smart Agriculture	6
2.2.2 Monitoring Smart Green House	9
2.3 Mawar.....	10

2.3.1 Manfaat Tanaman.....	11
2.3.2 Syarat Pertumbuhan	11
2.4 Mikrokontroler	13
2.4.1 Arduino Uno R3	14
2.4.2 Modul ESP8266	15
2.4.3 L298N Dual Motor Controller Module 2A	16
2.5 Sensor	17
2.5.1 DHT22.....	17
2.5.2 Soil Moisture YL-69	18
2.5.3 Sensor Cahaya BH17	19
2.6 Output.....	19
2.6.1 Brushless Fan	19
2.6.2 Water Pump.....	20
2.6.3 LED	21
2.7 Fuzzy	22
2.7.1 Metode Fuzzy Mamdani.....	23
2.8 Prosedur Fuzzy Mamdani.....	24
2.7.2 Pembentukan Himpunan Fuzzy	24
2.7.3 Aplikasi Fungsi Implikasi	25
2.7.2 Komposisi Aturan	26
2.7.3 Defuzzyfikasi	26

III. METODOLOGI

3.1 Pendahuluan	28
3.2 Kerangka Penelitian	28
3.3 Kebutuhan Perangkat	30
3.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras	30
3.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak	31
3.4 Perancangan Sensor.....	31
3.4.1 Perancangan Mekanik Sensor	32
3.4.2 Mode Komunikasi	33
3.4.1 Diagram Alir	33

3.5 Perancangan Algoritma	36
3.5.1 Perancangan Nilai Sensor DHT22	36
3.5.2 Perancangan Nilai Sensor BH1750	37
3.5.3 Perancangan Nilai Sensor YL-69	37
3.6 Perancangan Smart Greenhouse	38
3.7 Perancangan Software	39
3.7.1 Perancangan Interface	39
3.8 Perancangan Logika Fuzzy	40
3.8.1 Tabel Linguistik	40
3.8.2 Fuzzyfikasi	42
3.8.3 Basis Aturan	47
3.8.4 Inferensi.....	49
3.8.5 Defuzzyfikasi	49
3.9 Skenario Pengujian.....	49
3.9.1 Skenario 1.....	49
3.9.2 Skenario 2.....	50

IV. HASIL DAN ANALISA

4.1 Pendahuluan	51
4.2 Pengujian Sensor	51
4.2.1 Hasil Rancangan Sensor.....	51
4.2.2 Hasil Rancangan Mekanik	52
4.2.3 Hasil Aplikasi Monitoring Komunikasi Arduino.....	52
4.2.4 Hasil Perancangan Kominikasi IoT.....	53
4.3.2 Pengujian Variabel Input.....	55
4.3 Hasil Perancangan Smart Greenhouse	64
4.4 Hasil Perancangan Software.....	64
4.4.1 Hasil Pengujian Melalui PC	66
4.2.2 Hasil Pengujian Melalui Smartphone.....	67
4.5 Hasil Pengujian.....	68
4.5.1 Hasil Pengujian Suhu dan Kelembaban Udara	68
4.5.2 Hasil Pengujian Intensitas Cahaya	70

4.5.3 Hasil Pengujian Kelembaban Tanah	71
4.6 Pengujian Logika Fuzzy	74
4.6.1 Skenario Contoh Kasus	74
4.6.2 Hasil Pengujian Sebelum dan Sesudah Menggunakan Fuzzy.....	78
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar	
2.1 Smart Agriculture Platform	8
2.2 Smart Greenhouse Platform	9
2.3 Mawar	11
2.4 Arduino Uno R3	14
2.5 Modul ESP8266.....	15
2.6 L298N Dual Motor Controller.....	16
2.7 Sensor DHT22	13
2.8 Sensor Soil Moisture YL-69.....	14
2.9 Sensor Intensitas Cahaya BH1750.....	15
2.10 Brushless Fan.....	20
2.11 Water Pump	20
2.12 LED Putih	21
3.1 Kerangka Penelitian.....	29
3.2 Blok Diagram Sensor Node	32
3.3 Rancangan Mekanik	32
3.4 Mode Komunikasi	33
3.5 Diagram Alir.....	34
3.6 Flowchart Sensor DHT22	36
3.7 Flowchart Sensor BH1750.....	37
3.8 Flowchart Sensor YL-69.....	38
3.9 Perancangan Prototype Greenhouse	39
3.10 Grafik Fungsi Keanggotaan Suhu	43
2.11 Grafik Fungsi Keanggotaan Kelembaban Tanah.....	44
3.12 Grafik Fungsi Keanggotaan Pompa.....	46
4.1 Hasil Perancangan Sensor.....	51
4.2 Hasil Perancangan Mekanik Sensor	52
4.3 Hasil Pembacaan Serial Monitor	53

4.4	Hasil Pembacaan PLX-DAQ	53
4.5	Hasil pembacaan HTC-1 suhu	56
4.6	Grafik Pemanding Variabel Suhu	57
4.7	Hasil pembacaan HTC-1 kelembaban	58
4.8	Grafik Pemanding Variabel Kelembaban	59
4.9	Grafik Pemanding Variabel Kelembaban Tanah	61
4.10	Pembacaan Soil Moisture Tester	62
4.11	Pembacaan Aplikasi Monitoring Jarak Sumber Cahya	64
4.12	Prototype Green House	65
4.13	Hasil Perancangan Thingspeak	66
4.14	Hasil Pengujian Monitoring melalui PC	66
4.15	Tampilan Idikator Thingspeak	67
4.16	Hasil Pengujian Monitoring melalui Smartphone	67
4.17	Pengujian Suhu dan Kelembaban Udara	69
4.18	Pengujian Intensitas Cahaya	71
4.19	Pegujian Kelembaban Tanah	73
4.20	Pengujian Alat	74
4.21	Kurva deFuzzyfikasi	76
4.22	Pembacaan Soil Moisture Tester	60
4.23	Pembuktian Fuzzy dengan Matlab	77
4.24	Pembuktian Fuzzy dengan Program	78

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
3.1 Kebutuhan Perangkat Keras	30
3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak	32
3.3 Perancangan Interface	40
3.4 Linguistik Suhu	41
3.5 Linguistik Kelembaban Tanah	41
3.6 Linguistik Output	42
3.7 Nilai Derajat Keanggotaan Suhu.....	43
3.8 Nilai Derajat Keanggotaan KelembabanTanah.....	45
3.9 Nilai Derajat Output	46
3.10 Basis Aturan Rule Base Fuzzy	47
3.11 Aturan-Aturan Fuzzy	48
4.1 Perbandingan Variabel Suhu.....	56
4.2 Perbandingan Variabel Kelembaban Udara	58
4.3 Perbandingan Variabel Kelembaban Tanah.....	61
4.4 Pembacaan Soil Moisture Tester.....	63
4.5 Pembacaan Aplikasi Monitoring Jarak Sumber Cahaya	63
4.6 Hasil Pengujian Suhu dan Kelembaban Udara	68
4.7 Hasil Pengujian Intensitas Cahaya	70
4.8 Hasil Pengujian Kelembaban tanah	72
4.9 Perbandingan Hasil Fuzzy dan Non Fuzzy	78

MONITORING DAN PENGENDALIAN *SMART AGRICULTURE* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DENGAN METODE *FUZZY LOGIC CONTROL*

Erda Julian Lesi (09011181419065)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email : erda.julianlesi@gmail.com

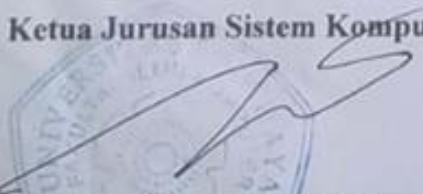
Abstrak

Penyiraman tanaman merupakan pekerjaan yang selalu dilakukan dan masih dilakukan secara manual. Untuk menjaga agar penyiraman berjalan dengan optimal perlu dilakukan pemantauan, agar tanaman yang dirawat tidak mengalami kelebihan ataupun kekurangan air yang mengakibatkan kematian pada tanaman. Faktor yang mempengaruhi penyiraman tanaman yaitu kelembaban tanah dan suhu udara karena penguapan suhu udara mempengaruhi tingkat kelembaban tanah. Monitoring dilakukan dengan menggunakan konsep *Internet of Things* dengan platform *Thingspeak*, penyiraman tanaman otomatis ini dibuat dengan menggunakan metode *fuzzy logic control*. Sensor DHT22 sebagai sensor suhu dan kelembaban, sensor *Soil Moisture YL-69* sebagai sensor kelembaban tanah dan sensor *light BH1750* sebagai sensor intensitas cahaya. Dari pengujian yang dilakukan, kelayakan sensor DHT22 adalah 98,6%, sensor soil moisture 98,2% dan sensor BH1750 mampu membaca nilai hingga 13.582 lx. Hasilnya kipas mampu menurunkan suhu udara dan menaikkan kelembaban udara setelah 31 menit, sistem penyiraman otomatis ini dapat menaikkan kelembaban tanah dalam satu waktu menit. Website berjalan dengan baik, dapat menampilkan data secara akurat dalam 1 menit dengan bentuk grafik dan user dapat mendownload data dalam bentuk csv, serta diakses dalam aplikasi *ThingsView* dari *smartphone*.

Kata Kunci : *Smart Agriculture, Internet Of Things, Fuzzy Logic Control*

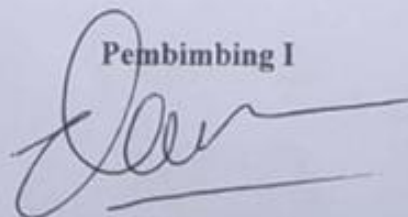
Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



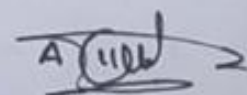
Rossi Passarella, S.T., M.Eng.
NIP19780612010121004

Pembimbing I



Deris Stiawan, M.T., Ph.D.
NIP 197806172006041002

Pembimbing II



Ahmad Hervanto, S.Kom., M.T.
NIP 198701222015041002

SMART AGRICULTURE MONITORING AND CONTROL BASED INTERNET OF THINGS WITH FUZZY LOGIC CONTROL METODHS

Erda Julian Lesi (09011181419065)

Department of Computer Engineering , Faculty of Computer Science, SriwijayaUniversity

Email : Email : erda.julianlesi@gmail.com

Abstract

Watering plant is kind of work which is always done manually. To keep watering running optimally, it is need monitoring, so treated plant does not excess or shortage of water which resulting plant death. Factor which affecting the watering plant are soil humidity and air temperature because of the air temperature evaporation affect soil humidity level. Monitoring is perform using Thingspeak platform Internet of Things concept, this automatic plant watering is made using fuzzy logic control method. DHT22 sensor as temperature and humidity sensor, YL-69 Soil Moisture sensor and light BH1750 sensor as light intensity sensor. From the tests performed, the feasibility of DHT22 sensor is 98.6%, soil moisture sensor is 98.2%, and BH1750 sensor able to read value up to 13.582 LX. The result is fan able to lower the air temperature and increase humidity after 31 minute, this automatic watering system can increase soil moisture in one minute. Website runs well, can accurately display the data within 1 minute in graphical form and user can be downloaded in CSV form, and accessed in Thingsview application from smartphone.

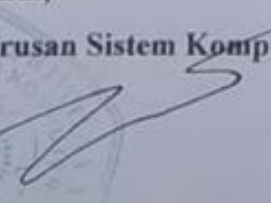
Keywords : *Smart Agriculture, Internet Of Things, Fuzzy Logic Control*

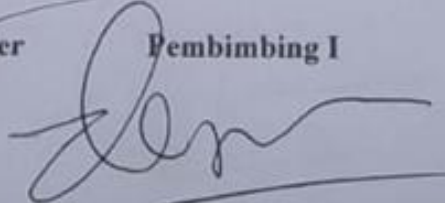
Mengetahui,

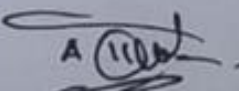
Ketua Jurusan Sistem Komputer

Pembimbing I

Pembimbing II


Rossi Passarella, S.T., M.Eng.
NIP197806112010121004


Deris Stiawan, M.T., Ph.D.
NIP 197806172006041002


Ahmad Hervanto, S.Kom., M.T.
NIP 198701222015041002

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan tanaman akan optimal apabila semua komponen tersedia dalam jumlah yang seharusnya suhu, ketersediaan CO₂ dan cahaya merupakan unsur penting dalam kegiatan fotosintesis [1]. Aspek penting dalam tumbuh kembang tanaman yaitu proses penyiraman karena tanaman membutuhkan nutrisi yang terkandung didalam tanah. Penyiraman tanaman merupakan pekerjaan yang selalu dilakukan dan masih dilakukan secara manual. Banyaknya air yang dibutuhkan oleh suatu tanaman yang dirawat agar air yang digunakan tidak terlalu banyak terbuang sia-sia. Untuk menjaga agar penyiraman berjalan dengan optimal perlu dilakukan pemantauan, agar tanaman yang dirawat tidak mengalami kelebihan ataupun kekurangan air yang mengakibatkan kematian pada tanaman. Permasalahan selanjutnya setiap tanaman membutuhkan perawatan berbeda-beda dan spesifik. Dengan demikian diterapkan sistem pengendalian khusus dengan metode *fuzzy logic*. Faktor yang mempengaruhi penyiraman tanaman yaitu kelembaban tanah dan suhu udara karena penguapan suhu udara mempengaruhi tingkat kelembaban tanah [2].

Petani perlu memproduksi produk yang berkualitas sehingga perlu untuk mengatur, mengetahui kondisi optimal sesuai dengan kebutuhan tanaman. Namun banyak sistem pertanian dengan *greenhouse* yang cara pengontrolannya masih secara manual. Dengan berkembangnya teknologi *Internet of Things (IoT)* dapat diterapkan pada pertanian dengan sistem *greenhouse* sehingga pengontrolan dapat dibuat menjadi otomatis dan dapat dimonitoring dari jarak jauh [3]. Monitoring secara *real time* terhadap suhu udara, kelembaban udara, kelembaban tanah dan intensitas cahaya yang terdapat didalam *greenhouse*.

Pada penelitian sebelumnya mengusulkan untuk mengontrol *greenhouse* berbasis mikrokontroler AT89S52 dan data sensor ditampilkan di 12864 LCD secara *realtime* [4]. Pada penelitian selanjutnya ditahun 2017 dengan menggunakan PID, LQR, *Fuzzy* PID dan *Fuzzy Immune* PID untuk mengontrol

suhu dan kelembaban rumah kaca, hasilnya *Fuzzy* PID bekerja dengan baik dan memastikan kondisi optimal tumbuh tanaman di *greenhouse* [5]. Penelitian selanjutnya 2016, dengan metode *Bayesian Network* mengusulkan pengontrolan *greenhouse* untuk mencapai kondisi suhu dan kelembaban optimal [6]. Pengujian sistem kontrol penyiraman tanaman bawang merah kemudahan bagi petani mencapai 94% [7].

Dari ulasan diatas maka penelitian ini akan menggunakan pendekatan *internet of things* untuk monitoring kondisi *smart agriculture* tepatnya pada sistem *greenhouse*, untuk memberikan kondisi optimal yang sesuai untuk kebutuhan tanaman didalam *greenhouse* dan pengontrolan penyiraman tanaman menggunakan metode *Fuzzy Logic*, diharapkan dengan metode ini dapat diatur debit air yang dibutuhkan oleh tanaman tersebut. Bagi petani memudahkan dalam memantau kondisi pertanian dengan sistem *greenhouse* agar sesuai dengan kondisi yang diinginkan dan sesuai dengan kebutuhan nutrisi tanaman.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan yang hendak dicapai dari dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Monitoring secara real time berbasis *Internet Of Things* untuk pemantauan kondisi didalam *greenhouse*.
2. Menerapkan metode *fuzzy logic* pada kontrol penyiraman otomatis dengan tujuan sistem dapat mencapai kondisi optimal dan sesuai dengan kebutuhan nutrisi tanaman.

1.3 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Dapat menganalisa bagaimana penerapan *smart agriculture* dengan *Internet of Things* dan dapat memonitoring kondisi didalam *greenhouse* secara *real time*.
2. Dapat mengetahui penerapan metode *Fuzzy logic* pada sistem penyiraman otomatis apakah berjalan dengan optimal dan sesuai aturan *fuzzy*.

3. Bagi petani memudahkan dalam memantau kondisi didalam *greenhouse* agar sesuai dengan kondisi yang diinginkan dan sesuai dengan kebutuhan nutrisi tanaman.

1.4 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana cara kerja sistem monitoring secara *real time* dengan *Internet of Things* pada *Smart Agriculture* yang dirancang untuk memantau kondisi didalam *greenhouse*?
2. Bagaimana penerapan metode *Fuzzy logic* pada sistem penyiraman otomatis, sistem dapat mencapai kondisi optimal dan sesuai dengan kebutuhan nutrisi tanaman?

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Implementasi sistem ini adalah monitoring suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya dan kelembaban tanah didalam *greenhouse*.
2. Rancang bangun alat rumah tanaman berupa prototype, atap terbuat dari plastik uv dengan ukuran 30x30x30 cm.
3. Menggunakan 3 sensor inputan berdasarkan parameter yang di uji yaitu sensor suhu udara, dan kelembaban udara (DHT22), sensor intensitas cahaya (GY-302 BH1750) dan kelembaban tanah (Soil Moisture YL-69).
4. Penerapan metode *fuzzy logic control* hanya pada output pompa yang akan menghasilkan durasi penyiraman untuk mencapai kondisi optimal dengan input pembacaan sensor kelembaban tanah dan suhu udara dan output kipas dan lampu tidak menerapkan *logika fuzzy* dalam pengontrolannya.
5. Perangkat pendukung tidak dibahas secara mendetail seperti konstruksi rumah kaca.
6. Tanaman yang akan dipakai sebagai sampel pada penelitian ini adalah 1 jenis tanaman yaitu adalah tanaman mawar. Pengujian pengambilan ketika tanaman mawar sudah berusia 28 hari.

7. Cloud yang digunakan adalah *Thingspeak* dan aplikasi *Thingsview* dan jaringan yang dipakai adalah *Wifi smartphone*.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tahap Pertama (Perumusan Masalah)

Tahap ini adalah tahap menemukan masalah dan solusi permasalahan dari membaca beberapa paper ataupun jurnal yang ada untuk dikembangkan menjadi sebuah judul penelitian.

2. Tahap Kedua (Studi Pustaka)

Tahap ini adalah tahap mengkaji dan mempelajari referensi berupa paper-paper ataupun jurnal-jurnal ilmiah yang berhubungan dengan judul yang diangkat sehingga dapat menunjang laporan Tugas Akhir. Serta proses konsultasi terhadap pembimbing tugas akhir mengenai judul yang diajukan.

3. Tahap Ketiga (Perancangan)

Tahap ini adalah tahap perancangan sistem mulai dari perangkat keras meliputi arduino uno, sensor sebagai modul input dan perangkat output ataupun perangkat lunak yang digunakan untuk membangun sistem monitoring menggunakan pendekatan *Internet of Things*. Perancangan rule base pada untuk metode *fuzzy logic*.

4. Tahap Keempat (Pengujian)

Tahap ini adalah pengujian sistem yang telah dirancang dengan beberapa parameter pengujian, berupa modul input dan modul output, dan juga rule base *fuzzy logic* sehingga diperoleh data hasil pengujian untuk mendapat fungsi optimal dari sistem yang telah dibuat.

5. Tahap Kelima (Analisis)

Tahap ini adalah tahap dimana data hasil dari pengujian akan dianalisa untuk mengetahui kekurangan pada hasil perancangan dan faktor penyebabnya.

6. Tahap Keenam (Kesimpulan dan Saran)

Tahap ini adalah tahap diambilnya kesimpulan berdasarkan studi pustaka, perancangan dan analisa sistem. Serta saran yang dapat dijadikan masukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan berikut berguna untuk mempermudah dan memperjelas isi dari setiap bab yang ada pada laporan ini.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini, bab terdiri dari Latar Belakang, Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Manfaat, Metodologi Penulisan dan Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang informasi ilmiah berupa teori hasil dari studi pustaka yang berhubungan dengan tugas akhir.

BAB III METODOLOGI

Pada bab ini berisi tentang penjelasan secara bertahap dan terperinci tentang langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir dapat berisi alat-alat dalam perancangan sistem dan algoritma serta tahapan terperinci untuk mengumpulkan data yang akan dianalisis..

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Bab ini berisi tentang hasil pengujian yang telah dilakukan. Hasil dari data yang diambil dari pengujian tersebut akan dianalisa.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh yang merupakan jawaban dari tujuan pada bab I berupa pernyataan ataupun hasil percobaan. Saran untuk kemajuan penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Khoiri, “**Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan Dan Laju Fotosintesis Tanaman Cabe Merah (*Capsicum annuum* L) Sebagai Salah Satu Sumber Belajar Biologi,**” 2010.
- [2] A. S. Sofwan, “**Penerapan Fuzzy Logic pada Sistem Pengaturan Jumlah Air Berdasarkan Suhu dan Kelembaban,**” no. September, 2018.
- [3] K. A. Czyzyk, S. T. Bement, W. F. Dawson, and K. Mehta, “**Quantifying water savings with greenhouse farming,**” *Proc. 4th IEEE Glob. Humanit. Technol. Conf. GHTC 2014*, pp. 325–332, 2014.
- [4] C. Zhang, “**Greenhouse intelligent control system based on microcontroller,**” *AIP Conf. Proc.*, vol. 1955, no. April, 2018.
- [5] S. Revathi, T. K. Radhakrishnan, and N. Sivakumaran, “**Climate control in greenhouse using intelligent control algorithms,**” *Proc. Am. Control Conf.*, no. 2, pp. 887–892, 2017.
- [6] J. del Sagrado, J. A. Sánchez, F. Rodríguez, and M. Berenguel, “**Bayesian networks for greenhouse temperature control,**” *J. Appl. Log.*, vol. 17, pp. 25–35, 2016.
- [7] A. Musthafa, “**Rancang Bangun Sistem Kontrol Penyiraman Tanaman Bawang Merah pada Greenhouse Menggunakan Smartphone,**” pp. 195–198, 2018.
- [8] D. Liu, X. Cao, C. Huang, and L. Ji, “**Intelligent agriculture greenhouse environment monitoring system based on IOT technology,**” *Proc. - 2015 Int. Conf. Intell. Transp. Big Data Smart City, ICITBS 2015*, pp. 487–490, 2016.
- [9] J. Qi, P. Yang, G. Min, O. Amft, F. Dong, and L. Xu, “**Advanced internet of things for personalised healthcare systems: A survey,**” *Pervasive Mob. Comput.*, vol. 41, no. July, pp. 132–149, 2017.

- [10] A. Tzounis, N. Katsoulas, and T. Bartzanas, **“Internet of Things in agriculture , recent advances and future challenges,”** *Biosyst. Eng.*, vol. 164, pp. 31–48, 2017.
- [11] Ó. Belmonte, S. Trilles, J. Huerta, A. Calia, R. Montoliu, and J. Torres-Sospedra, **“Deployment of an open sensorized platform in a smart city context,”** *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 76, pp. 221–233, 2016.
- [12] T. Hidayat, **“Internet of Things Smart Agriculture on ZigBee : A Systematic Review,”** *Journal.Mercubuana.Ac.Id*, pp. 75–86, 2017.
- [13] O. Vermesan and P. Friess, **“Internet of Things – From Research and Innovation to Market Deployment,”** vol. 128, no. 3295. 2014.
- [14] K. Shete, G. U. Kharat, and M. Student, **“An Intelligent Self-Adjusting Sensor for Smart Home Services Based on Smart Grid System-A Review,”** *Int. J. Innov. Res. Comput. Commun. Eng. (An ISO*, vol. 3297, no. 5, pp. 10831–10837, 2007.
- [15] C. M. Li, R. Wang, and L. Huang, **“The Key Technology and Application of the Internet of Things,”** *Appl. Mech. Mater.*, vol. 644–650, no. Cecs, pp. 2812–2815, 2014.
- [16] C. B. Tan, **“Sistem Pertanian Cerdas Berbasis Iot,”** *Master Inf. Technol.*, 2017.
- [17] L. Mo, **“Study on supply-chain of agricultural products based on IOT,”** *Proc. - 2014 6th Int. Conf. Meas. Technol. Mechatronics Autom. ICMTMA 2014*, pp. 627–631, 2014.
- [18] R. K. Kodali, V. Jain, and S. Karagwal, **“IoT based smart greenhouse,”** *IEEE Reg. 10 Humanit. Technol. Conf. 2016, R10-HTC 2016 - Proc.*, no. October 2017, 2017.
- [19] Q. Syadza, A. G. Permana, D. N. Ramadan, and S. Pd, **“Controlling and Monitoring of Greenhouse Prototype using Microcontroler and Firebase,”** vol. 4, no. 1, pp. 192–197, 2018.

- [20] P. Omgeving, Praktijkonderzoek, **“Applied Plant Research: Handbook For Modern Greenhouse Rose Cultivation.”**, 2001.
- [21] D. M. B. P. dan P. I. P. dan Teknologi, **“M a w a r,”** pp. 1–18, 1952.
- [22] H. K. Shin and J. H. L. and S.-H. Kim, **“Effect Of Temperature On Leaf Area And Flower Size In Rose,”** *Publ. 48*, pp. 185–191, 2001.
- [23] P. Seed, **“Cut Flower Lisianthus.”**, 2005.
- [24] John Boxall, **“Tutorial - L298N Dual Motor Controller Module 2A and Arduino,”** 2014.
- [25] M. Kuliah, P. Studi, S. Tinggi, M. Informatika, and D. A. N. Teknik, **“Sistem Pendukung Keputusan Fuzzy Mamdani,”** 2014.