

**SISTEM MONITORING KELEMBAPAN TANAH PADA
TANAMAN CABAI BERBASIS IOT DENGAN METODE FUZZY
LOGIC**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

HERI EKO PRASETYO

19.83.0382

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2023

**SISTEM MONITORING KELEMBAPAN TANAH PADA
TANAMAN CABAI BERBASIS IOT DENGAN METODE FUZZY
LOGIC**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Ilmu Komputer



disusun oleh

HERI EKO PRASETYO

19.83.0382

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**SISTEM MONITORING KELEMBAPAN TANAH PADA TANAMAN CABAI BERBASIS
IOT DENGAN METODE FUZZY LOGIC**

yang disusun dan diajukan oleh

Heri Eko Prasetyo

19.83.0382

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 22 Agustus 2023

Dosen Pembimbing,



Jeki Kuswanto, M.Kom

NIK. 190302456

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
SISTEM MONITORING KELEMBAPAN TANAH PADA TANAMAN CABAI BERBASIS
IOT DENGAN METODE FUZZY LOGIC

yang disusun dan diajukan oleh

Heri Eko Prasetyo

19.83.0382

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 22 Agustus 2023

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Joko Dwi Santoso, M.Kom
NIK. 190302181

Rina Pramitasari, S.Si., M.Cs
NIK. 190302335

Jeki Kuswanto, M.Kom
NIK. 190302456



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 22 Agustus 2023

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Heri Eko Prasetyo
NIM : 19.83.0382

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

SISTEM MONITORING KELEMBAPAN TANAH PADA TANAMAN CABAI BERBASIS IOT DENGAN METODE FUZZY LOGIC

Dosen Pembimbing: Jeki Kuswanto, M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar **ASLI** dan **BELUM PERNAH** diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian **SAYA** sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab **SAYA**, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini **SAYA** buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK** dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 22 Agustus 2023

Yang Menyatakan,


Heri Eko Prasetyo

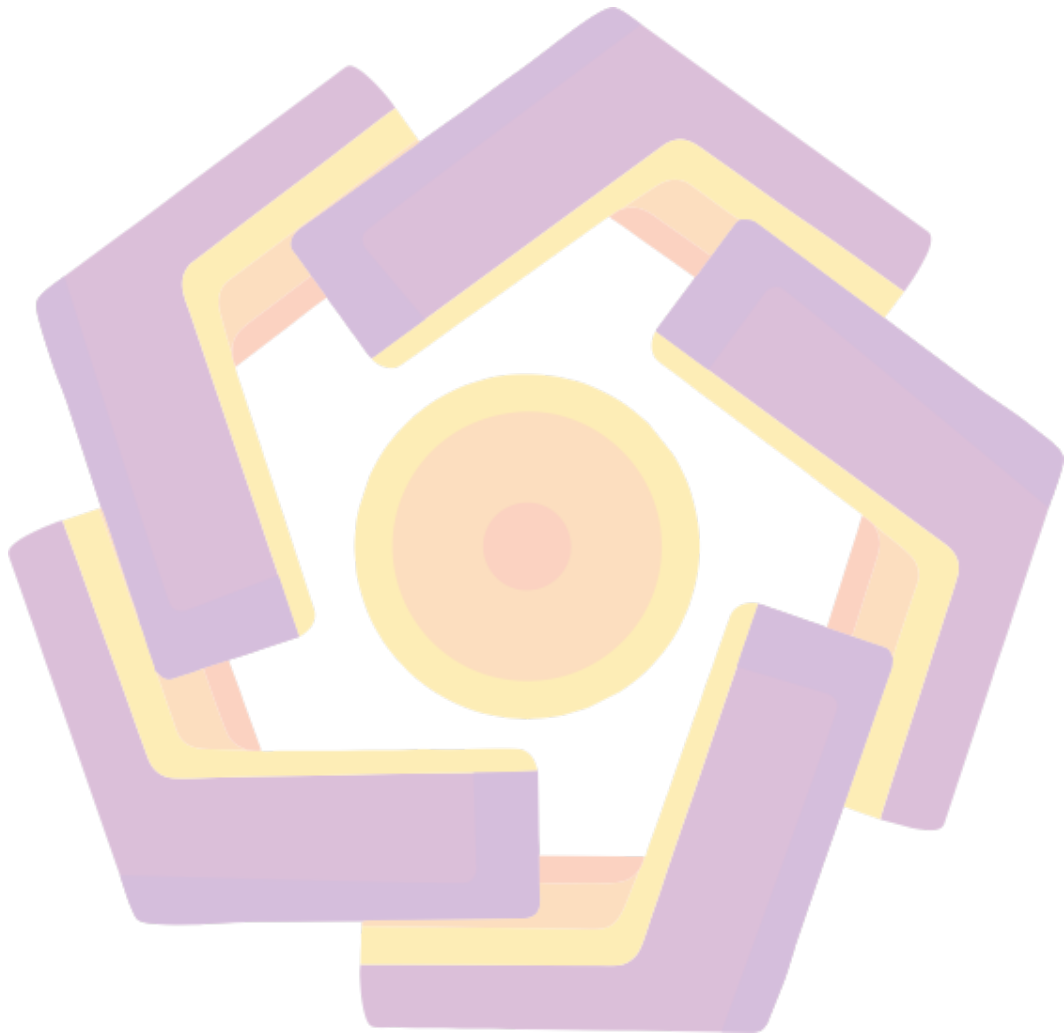
HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan bahagia telah menyelesaikan laporan tugas akhir ini, selesainya tugas akhir ini tak luput dari orang-orang tercinta yang tidak pernah bosan menyemangati dan memberikan doa. Dengan rasa bangga dan syukur saya persembahkan rasa syukur dan terima kasih saya kepada:

1. Allah SWT, atas segala rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ayah dan ibu saya Wakidi dan Subur, yang tidak bosan memberikan dukungan serta doa yang tiada henti untuk keberhasilan saya, karena tiada doa yang paling khusyuk selain doa orang tua.
3. Kakek, nenek, bibi, dan paman keponakan, yang selalu memberikan support dan doa.
4. Bapak Jeki Kuswanto M.Kom selaku pembimbing tugas akhir yang tiada bosan bosannya memberikan arahan kepada saya.
5. Bapak serta Ibu dosen Progam Studi Teknik komputer yang telah memberikan ilmu selama menempuh masa studi.
6. Sepupu dan keponakan saya Eko Warsito dan Ashfi Anwaril Husna.
7. Ninda Shavera Visty Happy Yana selaku teman hidup saya, yang selalu memberikan dukungan terhadap saya.
8. Kepada semua teman saya seperjuangan yang selalu bersama dalam senang maupun susah.
9. Diri saya sendiri yang berjuang sampai di titik ini.

HALAMAN MOTTO

“Jangan takut untuk mencoba hal baru”



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah Swt. atas Ridha dan Hidayah-Nya dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini dengan judul “Sistem Monitoring Kelembapan Tanah Pada Tanaman Cabai Berbasis IoT dengan Metode *Fuzzy Logic*”

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah skripsi di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta. Tak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Prof, Dr. M. Suyanto, MM. selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Dony Ariyus, M.Kom. selaku Kepala Program Studi Teknik Komputer.
4. Banu Santoso, S.T., M.Eng selaku Dosen Wali.
5. Jeki Kuswanto, M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan ilmu dan pengalaman serta bimbingan.
6. Seluruh Dosen Teknik Komputer yang memberikan ilmu selama masa kuliah.
7. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga segala pertolongan dan kebaikan yang telah diberikan kepada saya mendapatkan berkah serta amal kebaikan dari Allah Swt. Dan saya sangat menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan dari ilmu yang saya miliki.

Yogyakarta, 22 Agustus 2023



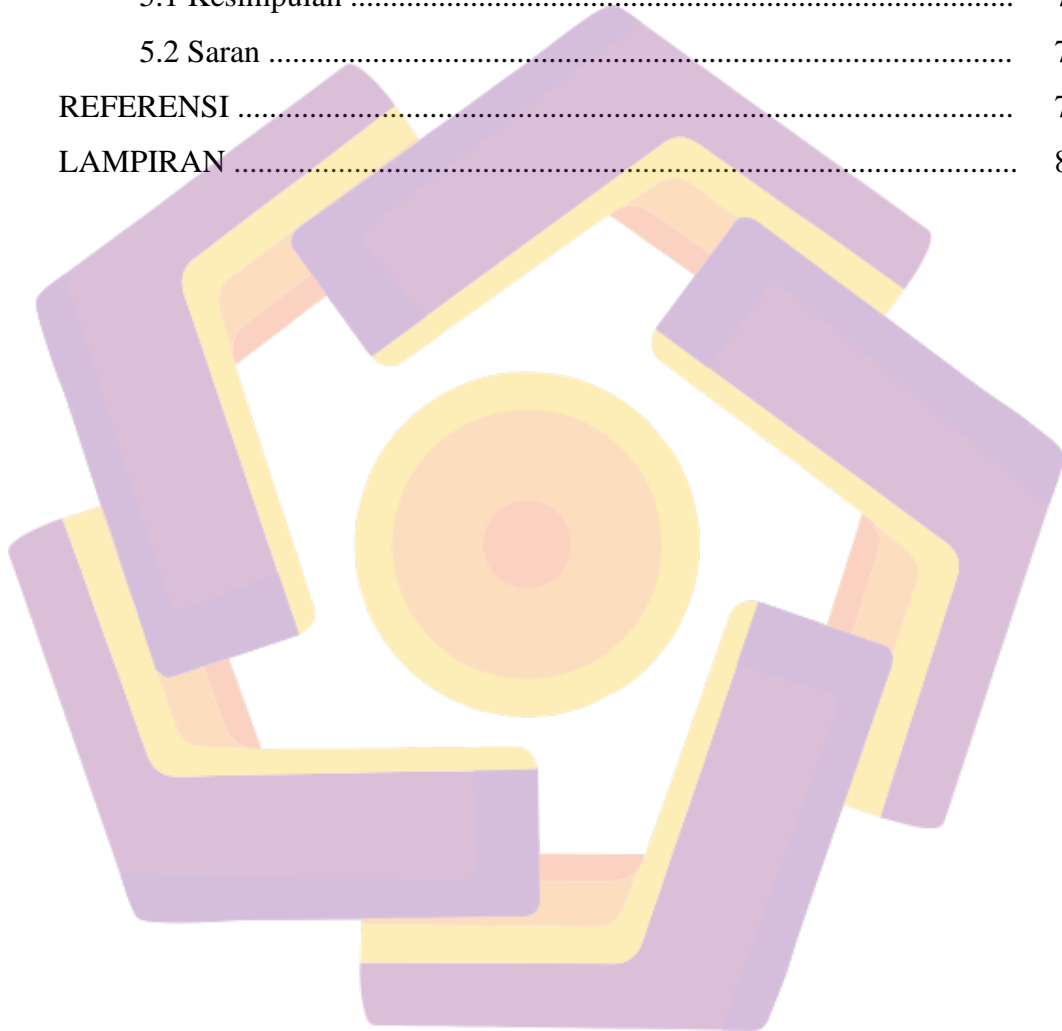
Heri Eko Prasetyo

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Studi Literatur	6
2.2 Dasar Teori	22
2.2.1 <i>Internet of Things (IoT)</i>	22
2.2.2 <i>NodeMCU ESP8266</i>	22
2.2.3 Sensor Kelembapan Tanah	23
2.2.4 Metode <i>Fuzzy Logic Mandani</i>	24
2.2.5 <i>Smartphone</i>	24
2.2.6 Wilayah Wonogiri	25
2.2.7 Tanaman Cabai	25

2.2.8 <i>Relay</i>	26
2.2.9 Pompa Air Mini	27
2.2.10 <i>Software Arduino IDE</i>	27
2.2.11 <i>LCD I2C</i>	28
2.2.12 Adaptor 9v	29
2.2.13 <i>Breadboard Mb102</i>	29
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Objek Penelitian	31
3.2 Alur Penelitian	31
3.2.1 Perancangan Alur	32
3.2.2 Perancangan Perangkat Keras	33
3.2.3 Perancangan Perangkat Lunak	33
3.2.4 Metode <i>Logika Fuzzy</i>	34
3.3 Alat dan Bahan	35
3.3.1 Alat	35
3.3.2 Bahan	36
3.4 Metode Pengumpulan Data	37
3.4.1 Metode Observasi	37
3.4.2 Metode Wawancara	38
3.4.3 Metode Analisis	38
3.4.4 Metode Perancangan	39
3.5 Desain Alat	43
3.6 Hasil Perancangan	46
3.7 Skenario Pengujian	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Pengujian Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	49
4.1.1 Pengujian Komponen	49
4.1.2 <i>Troubleshoot</i> Pada Sensor <i>Soil Moisture</i>	52
4.2 Pengujian Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	53
4.2.1 Pengujian <i>Firebase</i>	53
4.2.2 Pengujian <i>Blynk</i>	53

4.2.3 <i>Source Code Program</i>	55
4.2.4 Tahap Pengujian Alat	57
4.3 Hasil Monitoring	58
4.4 Pengujian Sistem Monitoring Kelembapan Tanah	75
BAB V PENUTUP	77
5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran	78
REFERENSI	79
LAMPIRAN	83



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian	10
Tabel 3.1 Peralatan Yang Digunakan	35
Tabel 3.2 Bahan Yang Digunakan	36
Tabel 3.3 Keanggotaan Input Kelembapan Tanah	39
Tabel 3.4 Bagian Desain Alat Perawatan Anubias	44
Tabel 3.5 <i>Port NodeMCU ESP8266</i>	45
Tabel 3.6 Bagian Alat Kelembapan Tanah	47
Tabel 4.1 Pengujian Komponen	51
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>Soil Moisture</i>	53
Tabel 4.3 <i>Source Code</i>	54
Tabel 4.4 Monitoring Kelembapan Tanah Hari Pertama Tanaman A	59
Tabel 4.5 Monitoring Kelembapan Tanah Hari Pertama Tanaman B	61
Tabel 4.6 Monitoring Kelembapan Tanah Hari Pertama Tanaman C	62
Tabel 4.7 Monitoring Kelembapan Tanah Hari Kedua Tanaman A	65
Tabel 4.8 Monitoring Kelembapan Tanah Hari Kedua Tanaman B	66
Tabel 4.9 Monitoring Kelembapan Tanah Hari Kedua Tanaman C	68
Tabel 4.10 Monitoring Kelembapan Tanah Hari Ketiga Tanaman A	70
Tabel 4.11 Monitoring Kelembapan Tanah Hari Ketiga Tanaman B	72
Tabel 4.12 Monitoring Kelembapan Tanah Hari Ketiga Tanaman C	74
Tabel 4.13 Pengujian Sistem Monitoring Kelembapan Tana Selama 3 Hari	75

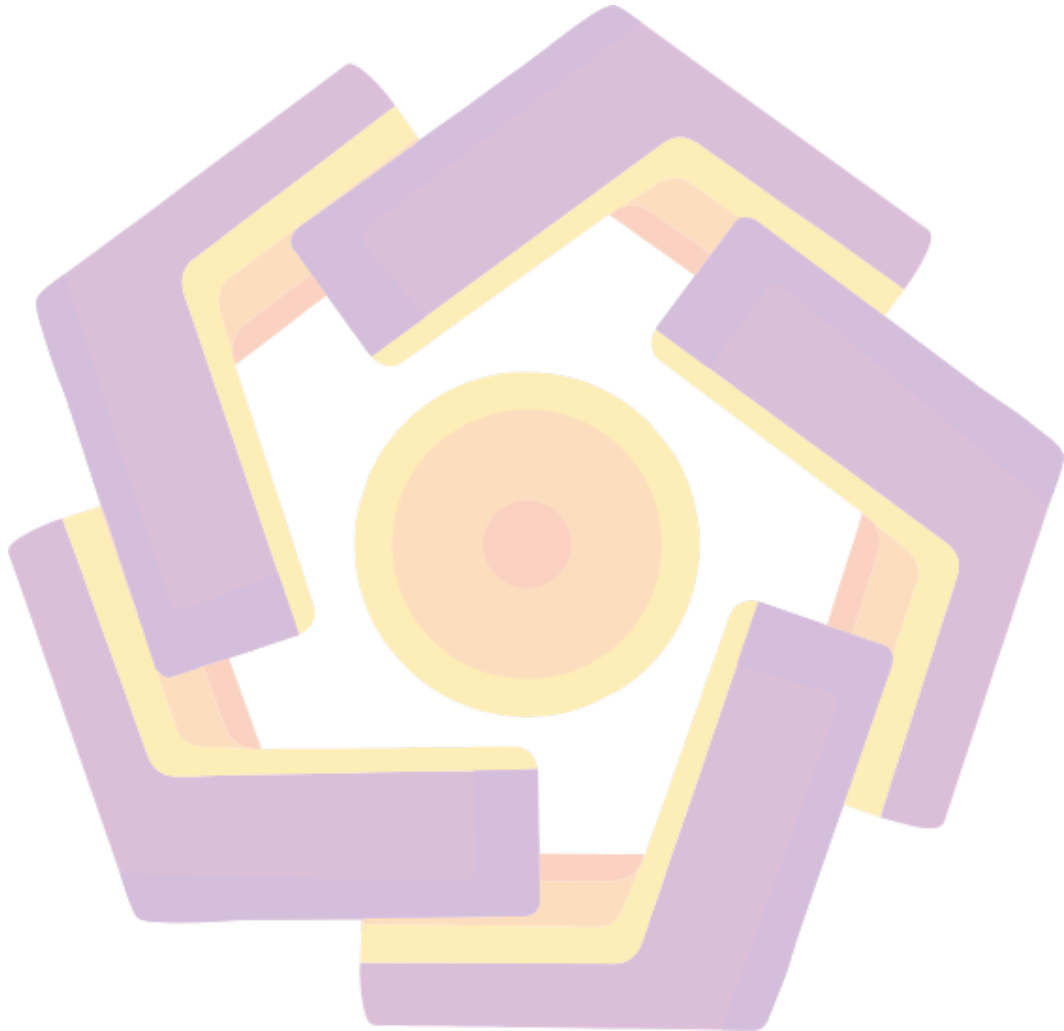
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>NodeMCU ESP8266</i>	22
Gambar 2.2 Sensor Kelembapan Tanah	23
Gambar 2.3 <i>Relay</i>	26
Gambar 2.4 Pompa Air Mini	27
Gambar 2.5 <i>Ardiuno IDE</i>	27
Gambar 2.6 <i>LCD 12 C</i>	28
Gambar 2.7 <i>Adaptor 9 Volt</i>	29
Gambar 2.8 <i>Breadboard Mb102</i>	29
Gambar 3.1 Alur Penelitian	32
Gambar 3.2 Blok Diagram	33
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Proses Pengukuran Kelembapan Tanah	34
Gambar 3.4 Tempat Observasi	38
Gambar 3.5 Desain <i>Fuzzy Logic</i>	39
Gambar 3.6 <i>Membership Function</i> Pada Kelembapan	39
Gambar 3.7 <i>Membership Function</i> Pada Pompa	40
Gambar 3.8 <i>Fuzzy Logic Rule</i>	40
Gambar 3.9 Perhitungan <i>Fuzzy</i>	41
Gambar 3.10 <i>Realtime Database Firebase</i>	42
Gambar 3.11 Tampilan <i>Blynk</i> Pada Laptop	42
Gambar 3.12 Tampilan <i>Blynk</i> Pada <i>Smartphone</i>	43
Gambar 3.13 Desain Alat	44
Gambar 3.14 <i>Port NodeMCU ESP8266</i>	45
Gambar 3.15 Alat Penyiram Tanaman Otomatis Pada Tanaman Cabai	46
Gambar 3.16 Bagian-Bagian Alat	47
Gambar 3.17 Pengujian dan Pengambilan Data	48
Gambar 4.1 <i>Node MCU ESP8266</i> Berfungsi	49
Gambar 4.2 <i>LCD 16x2 with 12C</i> Berfungsi	50

Gambar 4.3 <i>Relay</i> Berfungsi	50
Gambar 4.4 Pompa Berfungsi	51
Gambar 4.5 <i>Soil Moisture</i> Berfungsi	51
Gambar 4.6 <i>Soil Analyzer</i> dan Sensor <i>Soil Moisture</i>	52
Gambar 4.7 <i>Firebase</i> Terhubung dengan <i>NodeMCU ESP8266</i>	53
Gambar 4.8 Tampilan <i>Blynk</i> Pada Laptop Berfungsi	54
Gambar 4.9 Tampilan <i>Blynk</i> Pada <i>Smartphone</i> Berfungsi	54
Gambar 4.10 Pengujian Alat	57
Gambar 4.11 Monitoring Kelembapan Tanah	58
Gambar 4.12 Grafik Kelembapan Tanaman A Hari Pertama	59
Gambar 4.13 Grafik Kelembapan Tanaman B Hari Pertama	60
Gambar 4.14 Grafik Kelembapan Tanaman C Hari Pertama	62
Gambar 4.15 Monitoring Kelembapan Tanah	64
Gambar 4.16 Grafik Kelembapan Tanaman A Hari Kedua	64
Gambar 4.17 Grafik Kelembapan Tanaman B Hari Kedua	66
Gambar 4.18 Grafik Kelembapan Tanaman C Hari Kedua	68
Gambar 4.19 Monitoring Kelembapan Tanah	69
Gambar 4.20 Grafik Kelembapan Tanaman A Hari Ketiga	70
Gambar 4.21 Grafik Kelembapan Tanaman B Hari Ketiga	72
Gambar 4.22 Grafik Kelembapan Tanaman C Hari Ketiga	73

DAFTAR LAMPIRAN

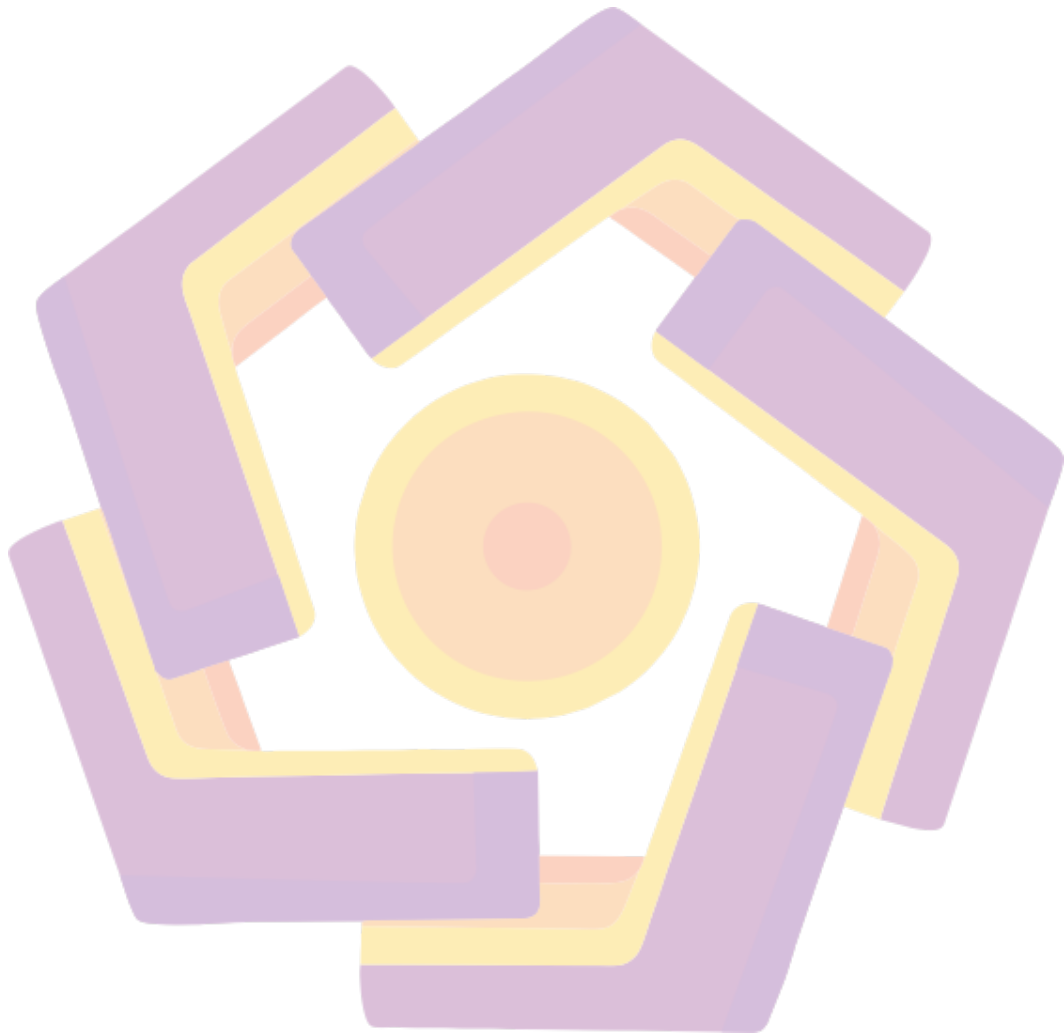
Lampiran 1. <i>Source Code NodeMCU ESP8266</i>	83
Lampiran 2. Alat Penyiram Tanaman Cabai Otomatis	88
Lampiran 3. Penguji Alat Tanaman Cabai	88
Lampiran 4. Daftar Wawancara	89



INTISARI

Prospek budidaya tanaman cabai yang menjanjikan para petani juga dapat mengalami kerugian yang di timbulkan dari harga jual maupun kurang baiknya pertumbuhan cabai. Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya harga jual mengenai kurang baiknya pertumbuhan cabai dikarenakan perawatan dari petani yang kurang sesuai dengan kebutuhan tanaman cabai. Salah satu syarat kebutuhan tanaman cabai mengenai kebutuhan kelembabab tanah. Sering kali para petani yang lalai ataupun kesulitan dalam pengecekan kadar air dalam tanah tanaman. Melalui kinerja *IoT* dengan menggunakan metode *Fuzzy Logic* sebagai solusi permasalahan tersebut. Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini berupa Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Pada Tanaman Cabai Berbasis *IoT* dengan Metode *Fuzzy Logic*. Metode yang digunakan melibatkan desain dan pembuatan sistem menggunakan *Internet of Things (IoT)*, *NodeMCU ESP8266*, *Soil Moisture*, *Smartphone*, Relay, Pompa air mini, *Arduino IDE*, *LCD 12C*, *Adaptor 9Volt*, dan *Breadboard Mb102*. Adapun, penggunaan metode yakni berupa pengumpulan data observasi, wawancara, analisis, dan perancangan. Berdasarkan dari hasil uji coba sistem monitoring untuk memonitoring kelembapan tanah pada tanaman cabai yang dilakukan selama 3 hari dengan 3 tanaman yang berbeda yaitu tanaman cabai A, cabai B, dan cabai C. Masing-masing tanaman cabai akan dimonitoring selama 3 jam dan akan diambil setiap tanaman sebanyak 20 data yang berjarak 10 menit mengenai kelembapan tanah diantara 70%-80% sesuai dengan kebutuhan air dari tanaman cabai. Penyiraman selama monitoring yang dilakukan dengan durasi penyiraman paling cepat yaitu pada tanaman A hari pertama pukul 09:20 dengan kelembapan 69% dengan durasi 3 detik, tanaman A hari kedua pukul 10:20 kelembapan 69% dengan durasi penyiraman 3 detik, tanaman B hari kedua pukul 13:30 dengan kelembapan 69% durasi penyiraman 3 detik, dan tanaman C hari ketiga pukul 16:30 kelembapan 69% dengan durasi 3 detik. Sedangkan, penyiraman dengan durasi lama pada hari pertama pada tanaman C yaitu selama 19 detik. Jumlah penyiraman paling sedikit yaitu pada hari kedua pada tanaman C dimana selama pengujian 3 jam tanaman hanya menyiram 1 kali yaitu di angka kelembapan 41% dengan durasi penyiraman selama 14 detik.

Kata kunci: *Monitoring, Kelembapan, IoT, Fuzzy Logic*



ABSTRACT

Prospects for the cultivation of chili plants that promise farmers can also experience losses arising from the selling price and the poor growth of chilies. One of the factors that influence the low selling price regarding the poor growth of chilies is due to the treatment of farmers who are not in accordance with the needs of chili plants. One of the requirements for chili plants is the need for soil moisture. Often times, farmers are negligent or have difficulty checking the water content in the plant's soil. Through IoT performance using the Fuzzy Logic method as a solution to this problem. Thus, the purpose of this study is an IoT-based Soil Moisture Monitoring System for Chili Plants with the Fuzzy Logic Method. The method used involves the design and manufacture of systems using the Internet of Things (IoT), NodeMCU ESP8266, Soil Moisture, Smartphones, Relays, Mini water pumps, Arduino IDE, 12C LCD, 9Volt Adapter, and Mb102 Breadboard. Meanwhile, the use of methods in the form of data collection observation, interviews, analysis, and design. Based on the results of the monitoring system trial to monitor soil moisture in chili plants which was carried out for 3 days with 3 different plants, namely chili A, chili B, and chili C. Each chili plant will be monitored for 3 hours and will be taken every plant as much as 20 data within 10 minutes regarding soil moisture between 70%-80% according to the water requirements of the chili plants. Watering during monitoring was carried out with the fastest watering duration, namely on plant A the first day at 09:20 with 69% humidity with a duration of 3 seconds, plant A on the third day at 09:20 68% humidity, duration of watering 3 seconds, plant B the second day at 13:30 with 69% humidity, 3 seconds of watering duration, and third day C plants at 16:30 69% humidity with 3 seconds of duration. Meanwhile, watering with a long duration on the first day on C plants was for 19 seconds. The least amount of watering was on the second day on C plants where during the 3 hour test the plants only watered once, namely at 41% humidity with a watering duration of 14 seconds.

Keyword: *Monitoring, Humidity, IoT, Fuzzy Logic*