

**PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS DENGAN
METODE *FUZZY LOGIC* BERBASIS *IOT*
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER *ESP8266***

SKRIPSI SARJANA REKAYASA TEKNOLOGI INFORMATIKA

Oleh

SATRIO BAGUS WICAKSONO

183112760450230



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL
2023**

**PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS DENGAN
METODE *FUZZY LOGIC* BERBASIS *IOT*
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER *ESP8266***

SKRIPSI SARJANA

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik Teknologi Informatika dari Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Oleh

SATRIO BAGUS WICAKSONO

183112760450230



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL
2023**

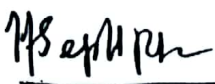
HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Penyiraman Tanaman Otomatis Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis IoT
Menggunakan Mikrokontroler ESP8266



Dosen Pembimbing



(Dr. Septi Andryana, S.Kom., MMSI.)

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

Penyiraman Tanaman Otomatis Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis IoT Menggunakan Mikrokontroler ESP8266

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tugas Akhir yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian – bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.



Jakarta, 08 Maret 2023



Satrio Bagus Wicaksono

NIM. 183112760450230

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

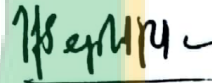
Tugas Akhir dengan judul :

Penyiraman Tanaman Otomatis Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis IoT Menggunakan

Mikrokontroler ESP8266

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tugas Akhir ini diujikan pada Sidang Akhir Semester Ganjil 2022-2023 pada tanggal 22 Februari Tahun 2023

Dosen Pembimbing



Dr. Septi Andryana, S.Kom., MMSI.

NID. 0103010799

Ketua Program Studi



Ratih Titi Komalasari, ST., MM., MMSI.

NID. 0103150850

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Satrio Bagus Wicaksono
NPM : 183112760450230
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
Program Studi : Informatika
Tanggal Sidang : 22 Februari 2023

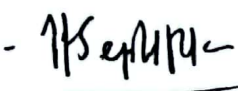


JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

Penyiraman Tanaman Otomatis Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis IoT
Menggunakan Mikrokontroler ESP8266

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

Automatic Plant Watering Based on Internet of Things Using Fuzzy Sugeno Method
and ESP8266 Microcontroller

TANDA TANGAN DAN TANGGAL

| Pembimbing | Ka. Prodi | Mahasiswa |
|---|---|---|
| TGL : 09/03/2023 | TGL : 9/3/2023 | TGL : 08-03-2023 |
|  |  |  SATRIO BAGUS WICAKSONO |

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas berkat dan karunia-Nya penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul Penyiraman Tanaman Otomatis Dengan Metode *Fuzzy Logic* Berbasis *IoT* Menggunakan Mikrokontroler *ESP8266* telah diselesaikan dengan baik. Skripsi penelitian ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika.

Terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan banyak masukan berupa kritik dan saran kepada penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Kebun Bayem House yang telah memberikan bantuan selama penelitian dalam bentuk sarana dan prasarana.
2. Bapak dan Ibu, serta keluarga yang selalu memberikan motivasi, doa dan dukungan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
3. Ibu Dr. Septi Andriana, S.Kom, MMSI selaku Dekan Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional.
4. Ibu Ratih Titi Komala Sari, ST., MM., MMSI selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Nasional.
5. Ibu Dr. Septi Andriana, S.Kom, MMSI, selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
6. Seluruh dosen dan civitas akademika Program sarjana Universitas Nasional.
7. Rekan seperjuangan serta seluruh pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu – persatu.

Jakarta, 20 Januari 2023



Satrio Bagus Wicaksono
NIM. 183112706450230

Penyiraman Tanaman Otomatis Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis IoT Menggunakan Mikrokontroler ESP8266

Satrio Bagus Wicaksono

183112706450230

ABSTRAK

Penyiraman merupakan suatu aktivitas yang perlu diperhatikan dalam proses perawatan tanaman. Salah satu faktor penting dalam proses berkembangnya suatu tanaman yakni mengetahui kapan penyiraman dapat dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji alat penyiram tanaman otomatis menggunakan fuzzy logic dengan metode sugeno. Alat yang dibuat merupakan sebuah prototipe dengan bantuan perangkat keras Mikrokontroler ESP8266 dan perangkat lunak Arduino IDE. Tanaman bayam digunakan sebagai subjek dalam penelitian ini. Proses penyiraman dilakukan secara berkala 2 kali sehari selama masa pembibitan dan 1 kali sehari setelah masa pertumbuhan bibit. Penelitian menggunakan soil analyzer untuk pengujian lembab tanah dan htc-1 untuk pengujian suhu di ruang sekitar sebagai perbandingan. Hasil analisis aplikasi matlab diperoleh grafik inference fuzzy untuk sensor suhu dengan rentang 10 hingga 40 derajat celcius dan kelembaban tanah dengan rentang nilai 1 hingga 1024 RH.

Kata kunci: Tanaman bayam, penyiraman, fuzzy logic, mikrokontroler ESP8266

Automatic Plant Watering Based on Internet of Things Using Fuzzy Sugeno Method and ESP8266 Microcontroller

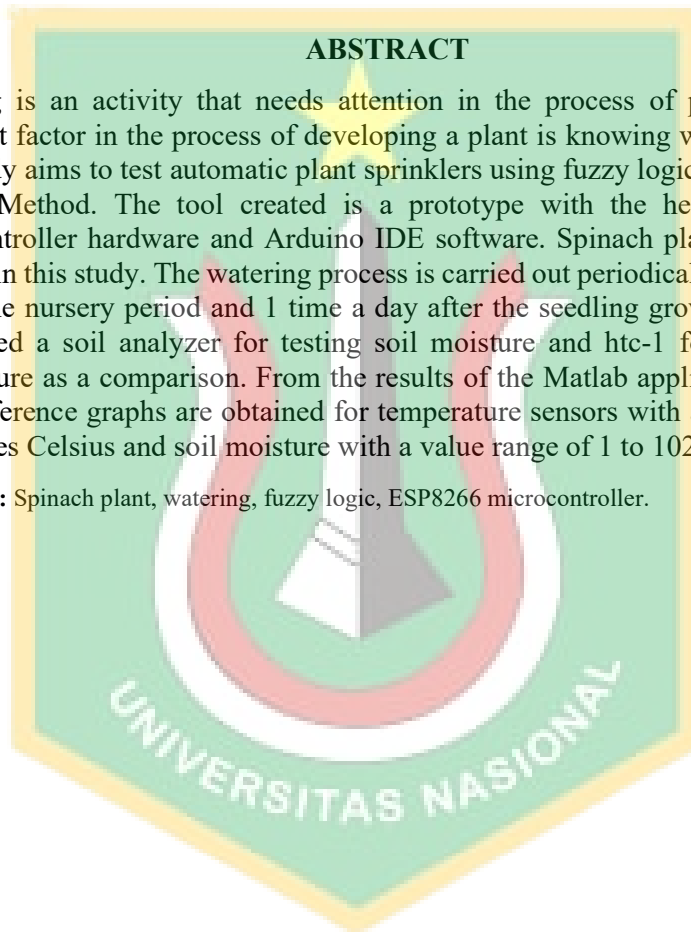
Satrio Bagus Wicaksono

183112706450230

ABSTRACT

Watering is an activity that needs attention in the process of plant care. One important factor in the process of developing a plant is knowing when to water it. This study aims to test automatic plant sprinklers using fuzzy logic with the Fuzzy Sugeno Method. The tool created is a prototype with the help of ESP8266 microcontroller hardware and Arduino IDE software. Spinach plants are used as subjects in this study. The watering process is carried out periodically 2 times a day during the nursery period and 1 time a day after the seedling growth period. The study used a soil analyzer for testing soil moisture and htc-1 for testing room temperature as a comparison. From the results of the Matlab application analysis, fuzzy inference graphs are obtained for temperature sensors with a range of 10 to 40 degrees Celsius and soil moisture with a value range of 1 to 1024 RH.

Keywords: Spinach plant, watering, fuzzy logic, ESP8266 microcontroller.



DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| COVER | i |
| JUDUL | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS | vi |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRACT | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusuan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5 Kontribusi Penelitian..... | 4 |
| BAB II STUDI LITERATUR..... | 5 |
| 2.1 Ulasan Penelitian..... | 5 |
| 2.2 Landasan Teori | 10 |
| 2.2.1 Fuzzy Logic..... | 10 |
| 2.2.2 Metode Sugeno | 12 |
| 2.2.3 Fungsi Keanggotaan | 13 |
| 2.2.4 Tahapan Metode Sugeno..... | 15 |
| 2.2.5 Mikrokontroler..... | 16 |
| 2.2.6 NodeMCU ESP8266..... | 16 |
| 2.2.4 Sensor Kelembaban Tanah | 17 |
| 2.2.7 Sensor Suhu | 17 |
| 2.2.8 LCD I2C..... | 18 |

| | | |
|----------------|---|-----------|
| 2.2.9 | Relay | 18 |
| 2.2.10 | Kabel Jumper | 19 |
| 2.2.11 | Arduino IDE | 19 |
| BAB III | METODOLOGI PENELITIAN | 20 |
| 3.1 | Waktu dan Lokasi Penelitian | 20 |
| 3.2 | Subjek Penelitian | 20 |
| 3.3 | Fokus Penelitian | 20 |
| 3.4 | Teknik Pengumpulan Data | 20 |
| 3.5 | Alur Penelitian | 21 |
| BAB IV | HASIL DAN DISKUSI | 24 |
| 4.1 | Analisis Sistem Berjalan | 24 |
| 4.2 | Analisis Sistem Usulan | 24 |
| 4.3 | Analisis Kebutuhan Perangkat Keras | 25 |
| 4.4 | Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak | 27 |
| 4.5 | Fuzzy Logic dengan Metode Sugeno | 27 |
| 4.6 | Implementasi Alat Penyiraman Otomatis | 32 |
| 4.7 | Tampilan Sistem Website Monitoring | 33 |
| 4.8 | Pengujian <i>Blackbox</i> | 33 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN | 41 |
| 5.1 | Kesimpulan | 41 |
| 5.2 | Saran | 41 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 42 |
| | LAMPIRAN | 45 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Kurva Segitiga | 14 |
| Gambar 2.2 Kurva Trapesium | 14 |
| Gambar 2.3 NodeMCU ESP8266..... | 16 |
| Gambar 2.4 Sensor YL-69..... | 17 |
| Gambar 2.5 Sensor DHT-11 | 17 |
| Gambar 2.6 LCD I2C | 18 |
| Gambar 2.7 Relay 5VDC 10A | 18 |
| Gambar 2.8 Kabel Jumper..... | 19 |
| Gambar 2.9 Arduino IDE | 19 |
| Gambar 3.1 Kerangka Berpikir | 21 |
| Gambar 3.2 Blok Diagram Implementasi Fuzzy pada Alat..... | 22 |
| Gambar 3.3 Alur Konstruksi Fuzzy Logic | 23 |
| Gambar 4.1 Kebun Bayem House | 24 |
| Gambar 4.2 Usulan Keseluruhan Rangkaian Penyiraman Otomatis | 25 |
| Gambar 4.3 Fungsi Keanggotaan Sensor Kelembaban Tanah | 28 |
| Gambar 4.4 Fungsi Keanggotaan Sensor Suhu | 29 |
| Gambar 4.5 Grafik Hasil Fuzzy Sensor Suhu Dan Sensor Kelembapan Tanah | 31 |
| Gambar 4.6 Alat Penyiraman Otomatis..... | 32 |
| Gambar 4.7 Website Monitoring..... | 33 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Penelitian Terkait | 5 |
| Tabel 2.2 Perbedaan Penelitian | 8 |
| Tabel 4.1 Analisis Kebutuhan Hardware | 25 |
| Tabel 4.2 Analisis Kebutuhan Software..... | 27 |
| Tabel 4.3 Himpunan Fuzzy | 28 |
| Tabel 4.4 Komposisi Fuzzy Rules | 30 |
| Tabel 4.5 Tabel Inferensi Fuzzy Sugeno dari Sistem Penyiram Tanaman..... | 32 |
| Tabel 4.6 Analisa Pengujian Blackbox | 33 |
| Tabel 4.7 Pengujian Sensor YL-69 | 34 |
| Tabel 4.8 Pengujian Sensor DHT-11 | 35 |
| Tabel 4.9 Pengujian Fuzzy Logic..... | 36 |
| Tabel 4.10 Implementasi Fuzzy Logic | 37 |
| Tabel 4.11 Pengujian Database | 38 |
| Tabel 4.12 Pengujian Request Web Sistem Pemantauan | 38 |
| Tabel 4.13 Pengujian Response Web Sistem Pemantauan..... | 39 |
| Tabel 4.14 Pengujian Load Page Web Sistem Pemantauan | 40 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Kerangka Berpikir | 45 |
| Lampiran 2. Blok Diagram Implementasi Fuzzy pada Alat..... | 46 |
| Lampiran 3. Alur Kontruksi Fuzzy Logic..... | 47 |
| Lampiran 4. Kebun Bayem House | 48 |
| Lampiran 5. Usulan Keseluruahn Rangkaian Penyiraman Otomatis | 49 |
| Lampiran 6. Tabel Analisis Kebutuhan Hardware..... | 50 |
| Lampiran 7. Tabel Analisis Kebutuhan Software | 51 |
| Lampiran 8. Tabel Himpunan Fuzzy..... | 52 |
| Lampiran 9. Fungsi Keanggotaan Sensor Kelembaban Tanah | 53 |
| Lampiran 10. Fungsi Keanggotaan Sensor Suhu | 54 |
| Lampiran 11. Tabel Komposisi Fuzzy Rules..... | 55 |
| Lampiran 12. Grafik Hasil Fuzzy Sensor Suhu dan Sensor Kelembaban Tanah..... | 56 |
| Lampiran 13. Tabel Interferensi Fuzzy Sugeno dari Sistem Penyiraman Tanaman | 57 |
| Lampiran 14. Implementasi Alat Penyiraman Otomatis..... | 58 |
| Lampiran 15. Tampilan Website Monitoring..... | 59 |
| Lampiran 16. Tabel Analisa Pengujian Blackbox..... | 60 |
| Lampiran 17. Tabel Pengujian Sensor YL-69..... | 61 |
| Lampiran 18. Tabel Pengujian Sensor DHT-11..... | 62 |
| Lampiran 19. Tabel Pengujian Fuzzy Logic | 63 |
| Lampiran 20. Tabel Implementasi Fuzzy Logic | 64 |
| Lampiran 21. Tabel Pengujian Database..... | 65 |
| Lampiran 22. Tabel Pengujian Request Web Sistem Pemantauan | 66 |
| Lampiran 23. Tabel Pengujian Response Web Sistem Pemantauan | 67 |
| Lampiran 24. Tabel Pengujian Load Page Web Sistem Pemantauan | 68 |