

**040/FKOM-UNIKU/SKRIPSI/VI/2026**

**IMPLEMENTASI METODE ETC HARGRAVES-SAMANI DAN FUZZY  
LOGIC PADA SISTEM IRIGASI TETES TANAMAN CABAI BERBASIS  
IOT**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Program Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana (S1)



Oleh

**ILHAM ADI PRAYOGA**

**20220810089**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS KUNINGAN**

**2026**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**  
**IMPLEMENTASI METODE ETC *HARGREAVES-SAMANI* DAN *FUZZY***  
***LOGIC* PADA SISTEM IRIGASI TETES TANAMAN CABAI BERBASIS**  
**IOT**

Disusun Oleh

**Ilham Adi Prayoga**

**20220810089**

**Program Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana (S1)**

Skripsi ini telah dibimbingkan kepada para pembimbing sesuai dengan Surat Keputusan Bimbingan Skripsi di Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada :

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer

Hari : Jumat

Tanggal Bulan Tahun : 12 Juni 2026

**DOSEN PEMBIMBING:**

Pembimbing 1



**Nunu Nugraha, S.Pd., M.T.**

**NIK. 4103811136**

Pembimbing 2



**Iwan Lesmana, M.Kom.**

**NIK. 41038091288**

**Mengetahui / Mengesahkan :**

Kepala Program Studi Teknik Informatika,



**Iwan Lesmana, M.Kom.**

**NIK. 41038091288**

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**  
**IMPLEMENTASI METODE ETC HARGREAVES-SAMANI DAN FUZZY**  
**LOGIC PADA SISTEM IRIGASI TETES TANAMAN CABAI BERBASIS**  
**IOT**

Disusun Oleh

**Ilham Adi Prayoga**

**20220810089**

**Program Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana (S1)**

Skripsi ini telah Diujikan dan Dipertahankan di Depan Dosen Penguji Sidang Skripsi, Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada :

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan

Hari : Kamis

Tanggal : 18 Juni 2026

**DOSEN PENGUJI:**

Penguji I



**Tito Sugiharto, M.Eng.**  
**NIK 41038101348**

Penguji II



**Iwan Lesmana, M.Kom.**  
**NIK 41038091288**

Penguji III



**Nunu Nugraha, M.T.**  
**NIK 4103811136**

**Mengetahui/Mengesahkan**

Dekan  
Fakultas Ilmu Komputer



**Tito Sugiharto, S.Kom., M.Eng.**  
**NIK 41038101348**

Kepala Program Studi  
Teknik Informatika S1



**Iwan Lesmana, M.Kom.**  
**NIK 41038091288**

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ilham Adi Prayoga  
NIM : 20220810089  
Tempat, Tanggal lahir : Kuningan, 08 Juli 2004  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Ilmu Komputer  
Perguruan Tinggi : Universitas Kuningan

Menyatakan bahwa **Skripsi** dengan judul sebagai berikut :

Judul : Implementasi Metode Etc *Hargreaves-Samani* Dan *Fuzzy Logic* Pada Sistem Irigasi Tetes Tanaman Cabai Berbasis Iot

Dosen Pembimbing 1 : Nunu Nugraha, S.Pd., M.T.

Dosen Pembimbing 2 : Iwan Lesmana, M.Kom.

Adalah benar-benar **ASLI** dan **BUKAN PLAGIAT** yakni tidak melakukan penjiplakan pada karya tulis ilmiah milik orang lain, kecuali yang dikembangkan dan diacu dalam daftar pustaka pada Skripsi ini.

Demikian pernyataan ini **SAYA** buat, apabila kemudian hari terbukti **SAYA** melakukan penjiplakan karya orang lain, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK**.

Kuningan, 24 Juni 2026

Yang menyatakan,

A yellow rectangular stamp with a red border. It features the Garuda Pancasila emblem in the center. To the left of the emblem, the text 'REPUBLIK INDONESIA' is written vertically, and '10000' is printed in large red numbers. Below the emblem, the words 'METERAN TEMPAK' are printed. At the bottom, a serial number 'B2F 4FAOX 19581380' is visible. A black ink signature is written across the stamp.

Ilham Adi Prayoga

## PERNYATAAN ORIGINALITAS

*Bismillahirrahmanirrahim*

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul Implementasi Metode ETC *Hargraves-Samani* dan *Fuzzy Logic* pada Sistem Irigasi Tetes Tanaman Cabai Berbasis IoT beserta seluruh isinya adalah benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas dasar pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi apa pun yang sesuai dengan peraturan yang berlaku apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian skripsi ini.

Kuningan, 24 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



Ilham Adi Prayoga

## **MOTTO dan PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

“Tiada kekayaan yang lebih utama daripada akal, tiada keadaan yang lebih menyedihkan daripada kebodohan, dan tiada warisan yang lebih baik daripada pendidikan”

(Ali bin Abi Thalib)

### **PERSEMBAHAN**

Dengan segala kerendahan hati, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, kasih sayang, pertolongan, dan kemudahan yang senantiasa menyertai setiap langkah dalam proses penyusunan skripsi ini. Atas izin dan ridha-Nya, penulis diberikan kekuatan untuk melewati berbagai proses, tantangan, serta pembelajaran hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta, yang selalu menjadi tempat pulang, sumber doa, dan cahaya keteguhan dalam setiap perjalanan hidup penulis. Terima kasih atas kasih sayang yang tulus, nasihat yang menenangkan, dukungan yang tidak pernah surut, serta pengorbanan yang tidak ternilai. Setiap doa dan keikhlasan yang diberikan menjadi kekuatan besar bagi penulis untuk terus melangkah, bertahan, dan menyelesaikan tanggung jawab ini dengan sebaik-baiknya.

Persembahan ini juga penulis tujukan kepada diri sendiri, Ilham Adi Prayoga, sebagai bentuk penghargaan atas setiap usaha, kesabaran, dan keteguhan dalam melewati proses yang tidak selalu mudah. Terima kasih telah tetap berjalan meskipun perlahan, tetap belajar meskipun banyak kekurangan, dan tetap berusaha menyelesaikan apa yang telah dimulai.

# **Implementasi Metode Etc *Hargraves-Samani* dan *Fuzzy Logic* pada Sistem Irigasi Tetes Tanaman Cabai Berbasis IoT**

**Ilham Adi Prayoga<sup>1</sup>, Nunu Nugraha<sup>2</sup>, Iwan Lesmana<sup>3</sup>**

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan  
Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa  
Barat 45512

[20220810089@uniku.ac.id](mailto:20220810089@uniku.ac.id), [nunu.nugraha@uniku.ac.id](mailto:nunu.nugraha@uniku.ac.id),  
[iwanlesmana@uniku.ac.id](mailto:iwanlesmana@uniku.ac.id)

## **ABSTRAK**

Cabai (*Capsicum annuum L.*) merupakan komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi yang memerlukan pengelolaan irigasi untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Penyiraman manual yang tidak terukur berisiko menimbulkan *over watering* maupun *under watering* yang berdampak negatif pada pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan prototipe sistem irigasi tetes tanaman cabai berbasis IoT yang mengintegrasikan metode ETC *Hargreaves-Samani* dan *Fuzzy Logic Mamdani* untuk menghasilkan keputusan penyiraman adaptif. Sistem menggunakan ESP8266, sensor suhu DS18B20 dengan koreksi data *Open-Meteo*, *capacitive soil moisture sensor*, relay, pompa DC, *Firebase*, dan aplikasi *Android*. Data suhu digunakan untuk menghitung ETC, sedangkan nilai ETC dan kelembapan tanah menjadi input *fuzzy* untuk menentukan durasi penyiraman. Pengujian *black box* dan *white box* menunjukkan fitur dan jalur logika program berjalan sesuai spesifikasi. Pengujian selama 10 hari menghasilkan durasi irigasi 9–19 detik per sesi dengan volume air 19,98–42,18 ml. Total volume air pada ETC + *Fuzzy* sebesar 331 ml, sedangkan ETC murni sebesar 369 ml. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu menyesuaikan keputusan dan durasi penyiraman berdasarkan kebutuhan air tanaman dan kondisi aktual kelembapan tanah.

**Kata Kunci.:** *Irigasi Tetes IoT, ETC Hargreaves-Samani, Fuzzy Logic Mamdani, Cabai (Capsicum annuum L.).*

## ***Implementation of Hargreaves-Samani ETc Method and Fuzzy Logic in IoT-Based Drip Irrigation System for Chili Plants***

***Ilham Adi Prayoga<sup>1</sup>, Nunu Nugraha<sup>2</sup>, Iwan Lesmana<sup>3</sup>***

*Software Engineering Study Program, Faculty of Computer Sciences, Universitas Kuningan*

*Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat 45512*

[20220810089@uniku.ac.id](mailto:20220810089@uniku.ac.id), [nunu.nugraha@uniku.ac.id](mailto:nunu.nugraha@uniku.ac.id),  
[iwanlesmana@uniku.ac.id](mailto:iwanlesmana@uniku.ac.id)

### **ABSTRACT**

*Chili pepper (Capsicum annum L.) is a horticultural commodity with high economic value that requires proper irrigation management to support optimal plant growth. Unmeasured manual watering may lead to overwatering or underwatering, which can negatively affect plant development. This study aims to design and implement an IoT-based drip irrigation prototype for chili pepper plants by integrating the Hargreaves–Samani ETc method and Mamdani Fuzzy Logic to generate adaptive irrigation decisions. The system was developed using an ESP8266 microcontroller, a DS18B20 temperature sensor with Open-Meteo data correction, a capacitive soil moisture sensor, a relay, a DC pump, Firebase, and an Android application. Temperature data were used to calculate ETc, while ETc values and soil moisture served as fuzzy inputs to determine irrigation duration. Black-box and white-box testing showed that the system features and program logic paths functioned according to the specified requirements. A 10-day test produced irrigation durations of 9–19 seconds per session, with water volumes ranging from 19.98 to 42.18 ml per session. The total water volume applied using the ETc + Fuzzy method was 331 ml, compared with 369 ml using the ETc-only method. These results indicate that the system is able to adjust irrigation decisions and durations based on crop water requirements and actual soil moisture conditions.*

**Keywords:** *IoT Drip Irrigation, Hargreaves–Samani ETc, Mamdani Fuzzy Logic, Chili Pepper (Capsicum annum L.)*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada junjungan Nabi kita Muhammad SAW, kepada para sahabatnya, kepada keluarganya serta kepada kita selaku umatnya yang Insha Allah taat pada ajaran agama dan senantiasa mengamalkannya, Aamiin. Adapun judul skripsi yang peneliti ambil adalah **“Implementasi Metode Etc *Hargraves-Samani* dan *Fuzzy Logic* pada Sistem Irigasi Tetes Tanaman Cabai Berbasis IoT”**.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, peneliti memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak baik berupa bimbingan, arahan secara tertulis maupun secara lisan sehingga skripsi dapat diselesaikan. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Anna Fitri Hindriana, M.Si. selaku Rektor Universitas Kuningan.
2. Bapak Tito Sugiharto, S.Kom, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
3. Bapak Nunu Nugraha, S.Pd., M.T. Selaku Wakil Dekan 1 Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan, sekaligus Pembimbing 1 yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti.
4. Bapak Iwan Lesmana, M.Kom., selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan, sekaligus Pembimbing 2 dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing serta memotivasi peneliti dalam menyelesaikan skripsi.
5. Orang tua yang telah memberikan do'a, arahan dan dukungan baik material maupun moral Orang tua tercinta, yang dengan kasih sayang, doa, dan pengorbanan tiada henti telah menjadi cahaya dalam setiap langkah perjalanan penulis. Terima kasih atas segala ketulusan yang tidak pernah meminta balasan, atas nasihat yang menjadi penguat di kala ragu,

serta atas doa-doa sunyi yang senantiasa mengiringi penulis hingga mampu sampai pada titik ini. Segala pencapaian yang penulis raih bukan semata hasil dari usaha sendiri, melainkan juga buah dari cinta, kesabaran, dan dukungan yang selalu diberikan tanpa batas.

6. Teman-teman Barudak Borju, yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini, penulis menyampaikan terima kasih atas kebersamaan, dukungan, serta ruang bertukar pikiran yang begitu berarti. Terima kasih telah hadir sebagai teman diskusi, tempat berbagi cerita, serta motivasi di tengah proses yang tidak selalu mudah. Setiap diskusi, masukan, candaan, dan kebersamaan yang terjalin telah menjadi warna tersendiri dalam perjalanan penulis menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Diqa Prasetya, S.P, selaku mitra tempat penelitian ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesempatan, kepercayaan, serta dukungan yang telah diberikan selama proses pelaksanaan penelitian.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti menyadari bahwa masih terdapat kekurangan, baik dari segi penyusunan, penulisan, maupun isi, yang disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan, pengalaman, dan kemampuan peneliti. Oleh karena itu, peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi peneliti, tempat penelitian, serta para pembaca.

Kuningan, 24 Juni 2026

Peneliti,

Ilham Adi Prayoga

NIM. 20220810089

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERSETUJUAN

SURAT PERNYATAAN

PERNYATAAN ORIGINALITAS

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

ABSTRAK.....i

ABSTRACT.....ii

KATA PENGANTAR.....iii

DAFTAR ISI..... v

DAFTAR GAMBAR.....viii

DAFTAR TABEL ..... x

DAFTAR LAMPIRAN ..... xii

**BAB I PENDAHULUAN..... 1**

1.1 Latar Belakang ..... 1

1.2 Identifikasi Masalah ..... 4

1.3 Rumusan Masalah ..... 5

1.4 Batasan Masalah..... 5

1.5 Tujuan Penelitian..... 5

1.6 Manfaat Penelitian..... 6

**BAB II KAJIAN PUSTAKA..... 7**

2.1 Teori-teori terkait bahasan penelitian (*Relevan Theories*) ..... 7

2.1.1 Cabai (*Capcicum Annum . L*)..... 7

2.1.2 Sistem Irigasi Tetes..... 7

2.1.3 Metode ETc..... 8

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.1.4 Algoritma <i>Fuzzy Logic</i> .....                     | 9         |
| 2.1.5 <i>Internet of Things</i> (IoT) .....                  | 11        |
| 2.1.6 Perancangan Sistem .....                               | 16        |
| 2.1.7 Tool Pendukung .....                                   | 25        |
| 2.1.8 Pengujian Perangkat Lunak .....                        | 29        |
| 2.2 Penelitian Sebelumnya ( <i>Previous Work</i> ).....      | 31        |
| 2.3 Kerangka Teoritis ( <i>Theoretical Framework</i> ) ..... | 37        |
| <b>BAB III METODOLOGI .....</b>                              | <b>39</b> |
| 3.1 Metode Pengembangan Sistem.....                          | 39        |
| 3.2 Metode Pengumpulan Data .....                            | 41        |
| 3.3 Metode Penyelesaian Masalah .....                        | 42        |
| 3.3.1 Sistem Irigasi Tetes Berbasis IoT .....                | 43        |
| 3.3.2 ETc <i>Hargreaves-Samani</i> .....                     | 44        |
| 3.3.3 Persamaan ETc .....                                    | 45        |
| 3.3.4 Algoritma <i>Fuzzy Mamdani</i> .....                   | 49        |
| 3.4 Contoh Perhitungan Algoritma <i>Fuzzy Mamdani</i> .....  | 57        |
| 3.4.5 Contoh Perhitungan ETc <i>Hargreaves-Samani</i> .....  | 57        |
| 3.4.6 Contoh Perhitungan <i>Fuzzy Mamdani</i> .....          | 58        |
| 3.5 Perancangan Sistem.....                                  | 62        |
| 3.5.1 Analisa Sistem Berjalan.....                           | 62        |
| 3.5.2 Analisa Sistem Usulan .....                            | 63        |
| 3.5.3 Fungsional dan Non Fungsional .....                    | 64        |
| 3.5.4 Perancangan Sistem Usulan.....                         | 67        |
| 3.5.5 Perancangan Tampilan.....                              | 77        |
| 3.5.6 Perancangan Pengujian .....                            | 83        |

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b> | <b>87</b>  |
| 4.1 Implementasi Sistem .....            | 87         |
| 4.1.1 Implementasi UI Aplikasi.....      | 87         |
| 4.1.2 Metode Penyelesaian Masalah.....   | 90         |
| 4.2 Pengujian Sistem .....               | 102        |
| <b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>     | <b>109</b> |
| 5.1 Simpulan ( <i>Conclusion</i> ).....  | 109        |
| 5.2 Saran ( <i>Suggestion</i> ).....     | 109        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>               | <b>110</b> |
| <b>Lampiran (<i>Appendices</i>).....</b> | <b>118</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 WeMos D1 Mini (Kusuma <i>et al.</i> , 2022).....                            | 13 |
| Gambar 2.2 <i>Sensor DS18B20</i> (Pereira <i>et al.</i> , 2023) .....                  | 14 |
| Gambar 2.3 <i>Capacitive Tanah Moisture v2.0</i> (Sangeetha <i>et al.</i> , 2025)..... | 14 |
| Gambar 2.4 <i>Relay 1 Channel</i> (Prabhu, 2026) .....                                 | 15 |
| Gambar 2.5 <i>Solenoid Pompa</i> .....                                                 | 15 |
| Gambar 2.6 <i>Dripper / Emitter</i> (Depot, 2026) .....                                | 16 |
| Gambar 2.7 Tahapan <i>prototype</i> (Kurniawan <i>et al.</i> , 2024) .....             | 18 |
| Gambar 3.1 Tahapan Metode <i>Prototype</i> (Kurniawan <i>et al.</i> , 2024).....       | 38 |
| Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Sistem Irigasi Tetes .....                                 | 41 |
| Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem Irigasi Tetes .....                                     | 42 |
| Gambar 3.4 Tahapan <i>Fuzzy Mamdani</i> (Walid <i>et al.</i> , 2024).....              | 48 |
| Gambar 3.5 Himpunan <i>Fuzzy</i> .....                                                 | 48 |
| Gambar 3.6 Grafik Himpunan <i>Fuzzy</i> Kelembapan Tanah .....                         | 50 |
| Gambar 3.7 Grafik Himpunan <i>Fuzzy</i> ETC.....                                       | 52 |
| Gambar 3.8 Grafik Himpunan <i>Fuzzy</i> Duras Irigasi .....                            | 54 |
| Gambar 3.9 Sistem yang Sedang Berjalan.....                                            | 62 |
| Gambar 3.10 Sistem yang Diusulkan.....                                                 | 63 |
| Gambar 3.11 <i>Use Case</i> Sistem Irigasi Tetes.....                                  | 66 |
| Gambar 3.12 <i>Activity Diagram Monitoring</i> Irigasi.....                            | 70 |
| Gambar 3.13 <i>Activity Diagram</i> Atur Jadwal Irigasi .....                          | 71 |
| Gambar 3.14 <i>Activity Diagram</i> Lihat Riwayat Irigasi .....                        | 71 |
| Gambar 3.15 <i>Activity Diagram</i> Konfigurasi Data Tanaman.....                      | 72 |
| Gambar 3.16 <i>Class Diagram</i> .....                                                 | 73 |

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 3.17 <i>Sequence Diagram</i> Monitoring Irigasi.....                 | 74  |
| Gambar 3.18 <i>Sequence Diagram</i> Atur Jadwal Irigasi.....                | 75  |
| Gambar 3.19 <i>Sequence Diagram</i> Lihat Riwayat Irigasi .....             | 75  |
| Gambar 3.20 <i>Sequence Diagram</i> Konfigurasi Data Tanaman.....           | 76  |
| Gambar 3.21 <i>Wireframe Dashboard</i> .....                                | 76  |
| Gambar 3.22 <i>Wireframe</i> Kontrol Pompa .....                            | 77  |
| Gambar 3.23 <i>Wireframe</i> Riwayat Irigasi .....                          | 78  |
| Gambar 3.24 <i>Wireframe</i> Data Tanaman .....                             | 79  |
| Gambar 3.25 Skema Rangkaian Modul Irigasi Tetes .....                       | 80  |
| Gambar 3.26 Desain <i>Prototype</i> Sistem Irigasi Tetes .....              | 81  |
| Gambar 4.1 Halaman <i>Dashboard</i> .....                                   | 86  |
| Gambar 4.2 Halaman Kontrol.....                                             | 87  |
| Gambar 4.3 Halaman Riwayat Irigasi.....                                     | 88  |
| Gambar 4.4 Halaman Konfigurasi Data Tanaman.....                            | 89  |
| Gambar 4.5 Alur Implementasi Algoritma <i>Fuzzy Mamdani</i> .....           | 91  |
| Gambar 4.6 Kalibrasi <i>Sensor</i> Kelembapan Tanah .....                   | 94  |
| Gambar 4.7 <i>Prototype</i> Sistem Irigasi Tetes .....                      | 96  |
| Gambar 4.8 Pengujian Sistem Irigasi Tetes .....                             | 97  |
| Gambar 4.9 Grafik Pengujian Suhu .....                                      | 100 |
| Gambar 4.10 Grafik Pengujian Kelembapan Tanah .....                         | 100 |
| Gambar 4.11 Grafik Pengujian Penggunaan Air .....                           | 101 |
| Gambar 4.12 Flowgraph Pengujian <i>White Box</i> Sistem Irigasi Tetes ..... | 106 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Pin WeMos D1 Mini (Kusuma <i>et al.</i> , 2022).....             | 13 |
| Tabel 2.2 Simbol <i>Flowchart</i> (Cibro & Yahfizham, 2024).....           | 20 |
| Tabel 2.3 Simbol <i>Use Case Diagram</i> (Nurlita & Anggraini, 2023).....  | 22 |
| Tabel 2.4 Simbol <i>Activity Diagram</i> (Nurlita & Anggraini, 2023).....  | 23 |
| Tabel 2. 5 Simbol <i>Sequence Diagram</i> (Nurlita & Anggraini, 2023)..... | 24 |
| Tabel 2.6 Simbol <i>Class Diagram</i> (Nurlita & Anggraini, 2023).....     | 25 |
| Tabel 2.7 Tabel Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....                    | 31 |
| Tabel 3.1 Fase Tumbuh Tanaman Cabai (Fao-56 Irrigation And Drainage).....  | 44 |
| Tabel 3.2 Nilai Ra Lintang Utara (Fao-56 Irrigation And Drainage).....     | 46 |
| Tabel 3.3 Nilai Ra Lintang Selatan (Fao-56 Irrigation And Drainage).....   | 47 |
| Tabel 3.4 Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i> Kelembapan Tanah.....          | 50 |
| Tabel 3.5 Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i> ETc.....                       | 51 |
| Tabel 3.6 Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i> Durasi Irigasi.....            | 53 |
| Tabel 3.7 Basis Aturan <i>Fuzzy</i> .....                                  | 55 |
| Tabel 3.8 Spesifikasi Laptop yang Digunakan.....                           | 64 |
| Tabel 3.9 Spesifikasi Smartphone yang Digunakan.....                       | 64 |
| Tabel 3.10 Spesifikasi <i>Capacitive Tanah Moisture</i> .....              | 65 |
| Tabel 3.11 Spesifikasi <i>Sensor DS18B20</i> .....                         | 65 |
| Tabel 3.12 Spesifikasi Mini <i>Pump DC</i> .....                           | 65 |
| Tabel 3.13 Skenario <i>Monitoring</i> Irigasi.....                         | 67 |
| Tabel 3.14 Skenario Atur Jadwal Irigasi.....                               | 68 |
| Tabel 3.15 Skenario Lihat Riwayat Irigasi.....                             | 69 |
| Tabel 3.16 Skenario Konfigurasi Data Tanaman.....                          | 69 |

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 3.17 Komponen <i>Wireframe Dashboard</i> .....                      | 77  |
| Tabel 3.18 Komponen <i>Wireframe</i> Kontrol Pompa .....                  | 78  |
| Tabel 3.19 Komponen <i>Wireframe</i> Riwayat Irigasi .....                | 79  |
| Tabel 3.20 Komponen <i>Wireframe</i> Data Tanaman .....                   | 80  |
| Tabel 3.21 Rancangan Pengujian <i>Black Box</i> .....                     | 82  |
| Tabel 3.22 Rancangan Pengujian <i>White Box</i> .....                     | 84  |
| Tabel 4.1 Pengujian Perhitungan ETc Metode <i>Hargreaves-Samani</i> ..... | 90  |
| Tabel 4.2 Pengujian Koreksi Suhu Menggunakan Data Open-Meteo .....        | 90  |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian <i>Fuzzy Mamdani</i> .....                      | 92  |
| Tabel 4.4 Hasil Kalibrasi <i>Sensor</i> Kelembapan Tanah .....            | 95  |
| Tabel 4.5 Komponen <i>Prototype</i> Sistem Irigasi Tetes .....            | 96  |
| Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sistem Irigasi Tetes .....                      | 98  |
| Tabel 4.7 Hasil Uji <i>Black Box</i> .....                                | 102 |
| Tabel 4.8 Potongan Kode Program .....                                     | 104 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 1. Riwayat Hidup.....                         | 118 |
| Lampiran 2. Curriculum Viate (CV).....                 | 119 |
| Lampiran 3. SK Judul dan Pembimbing.....               | 120 |
| Lampiran 4. Kartu Bimbingan .....                      | 121 |
| Lampiran 5. Kartu Mengikuti SUP .....                  | 122 |
| Lampiran 6. Hasil SUP .....                            | 123 |
| Lampiran 7. Lampiran Lembar Revisi SUP.....            | 124 |
| Lampiran 8. Lampiran Kartu Mengikuti Seminar SHP ..... | 127 |
| Lampiran 9. Hasil SHP .....                            | 128 |
| Lampiran 10. Lembar Revisi SHP .....                   | 129 |
| Lampiran 11. Submit Jurnal.....                        | 131 |
| Lampiran 12. Hasil Cek Plagiarisme.....                | 132 |
| Lampiran 13. Hasil Observasi.....                      | 133 |
| Lampiran 14. Hasil Penelitian.....                     | 136 |