

**IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY DALAM MEMANTAU  
PERKEBUNAN KOPI BERBASIS IOT**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Agil Sjech Abubakar**

**17.11.1191**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2021**

**IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY DALAM MEMANTAU  
PERKEBUNAN KOPI BERBASIS IOT**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Infomatika



disusun oleh

**Agil Sjech Abubakar**

**17.11.1191**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2021**

## **PERSETUJUAN**

## **SKRIPSI**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Agil Sjech Abubakar**

**17.11.1191**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 21 Juni 2021

**Dosen Pembimbing,**

**Afrig Aminuddin, S.Kom., M.Eng**  
**NIK.190302351**

## PENGESAHAN

### SKRIPSI

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Agil Sjech Abubakar**

**17.11.1191**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 19 Juli 2021

#### Susunan Dewan Penguji

**Nama Penguji**

**Hastari Utama, M.Cs**  
**NIK. 190302230**

**Erni Seniwati, S.Kom, M.Cs**  
**NIK. 190302231**

**Afrig Aminuddin, S.Kom., M.Eng**  
**NIK. 190302351**

**Tanda Tangan**

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 22 Juli 2021

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

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

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 10 Agustus 2021



Nama Agil Sjech Abubakar

NIM. 17.11.1191

## **MOTTO**

Keep enjoy

Karena dunia ini sudah memaksa kita untuk  
Terus berusaha hingga kita lupa bagaimana cara untuk tetap  
Menikmati setiap hal kecil yang datang kedalam kehidupan kita



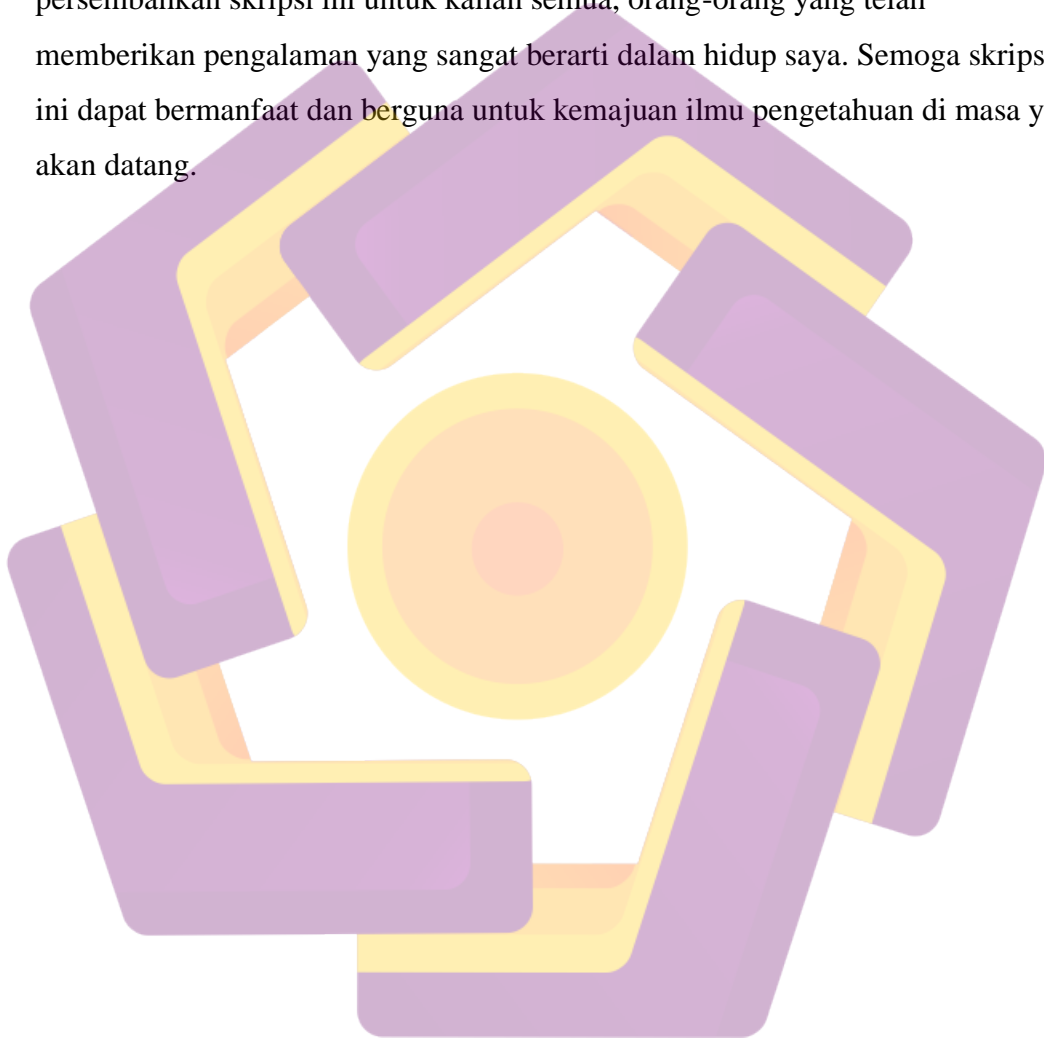
## PERSEMBAHAN

Dengan segala puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa dan atas dukungan dan doa dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya khaturkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada :

1. Allah SWT, karean hanya atas izin dan karunia-Nyalah maka skripsi ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya. Puji syukur yang tak terhingga pada Tuhan semesta alam yang eridhoi dan mengabulkan segala doa.
2. Orang tua saya, yang tidak pernah lelah memberikan saya dukungan dan doa. Untuk Ibu yang tidak pernah lelah dalam memberikan semangat supaya saya bisa menyelesaikan skripsi ini dan untuk Bapak yang telah banyak memberikan begitu banyak pengorbanan yang tidak bisa saya balaskan. Terimakasih banyak saya ucapkan untuk keduanya.
3. Bapak dan Ibu Dosen pembimbing, penguji dan pengajar, yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya dan untuk menuntun dan mengarahkan saya, memberikan bimbingan dan pelajaran yang tiada ternilai harganya, agar saya menjadi lebih baik. Terimakasih banyak Bapak dan Ibu dosen atas segala jasa yang telah diberikan kepada saya. Semoga ilmu yang telah di ajarkan kepada kami, menjadi ladang amal dan semoga menjadi ilmu yang barokah untuk kami.
4. Rekan-rekan kelas informatika 4, yang telah memberikan saya dukungan, semangat serta menemani selama 3 tahun dalam satu kelas yang penuh dengan segala kondisi dalam hidup. Terimakasih atas kenangan-lenangan viii yang telah kita ukir bersama-sama. Semoga kita menjadi orang-orang yang bermanfaat dan dikenang menjadi pribadi yang baik.
5. Teman-teman kontrakan saya yang selama ini sudah menjadi bagian dari keluarga saya yang terus memberikan semangat dan dukungan kepada saya ketika sedang bermasalah.

6. Teman-teman perkopian yang selalu menjadi ladang diskusi bagi saya sehingga saya bisa menemukan hal-hal baru yang mampu untuk membuat saya menjadi lebih baik lagi.

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk kalian semua, akhir kata saya persembahkan skripsi ini untuk kalian semua, orang-orang yang telah memberikan pengalaman yang sangat berarti dalam hidup saya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.





## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada setiap hamba-Nya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Program Starata 1 Program Studi Informatika, Universitas AMIKOM Yogyakarta dan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom).

Dengan selesainya skripsi yang berjudul “Implementasi logika fuzzy dalam memantau perkebunan kopi berbasis IOT”, dengan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas rahmat, hidayah, serta karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Ibu Krisnawati, S.Si., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Ketua Program Studi S1 Sistem Informasi.
4. Bapak Sudarmawan, M.T. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi dan Ketua Program Studi S1 Informatika.
5. Bapak Afrig Aminuddin, S.Kom., M.Eng selaku dosen pembimbing yang tidak bosan memberikan arahan, saran dan motivasi agar penulis bisa mengerjakan naskah ini dengan baik dan benar.
6. Bapak dan Ibu yang selalu memberikan dukungan baik materi maupun doa.
7. Bapak dan Ibu Dosen Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan ilmunya selama penulis kuliah.
8. Keluarga besar kelas S1 Informatika 04 angkatan 2017.
9. Equalists coffee community Ternate.
10. Serta semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhirnya dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

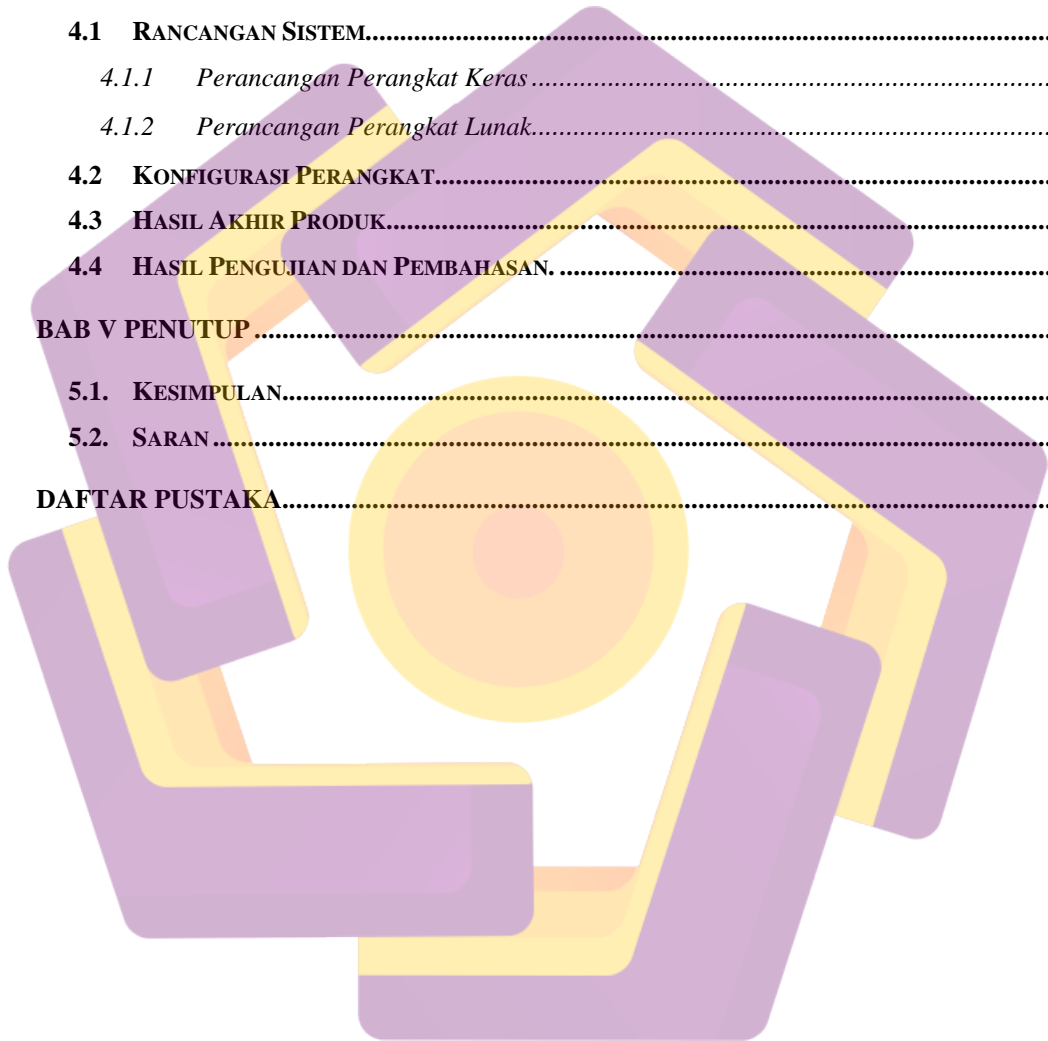
Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 10 Agustus 2021

# DAFTAR ISI

|   |             |
|---|-------------|
| <b>SKRIPSI</b> .....                          | <b>I</b>    |
| <b>PERSETUJUAN</b> .....                      | <b>II</b>   |
| <b>PENGESAHAN</b> .....                       | <b>III</b>  |
| <b>PERNYATAAN</b> .....                       | <b>IV</b>   |
| <b>MOTTO</b> .....                            | <b>V</b>    |
| <b>PERSEMBAHAN</b> .....                      | <b>VI</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                   | <b>VIII</b> |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                       | <b>IX</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                     | <b>XI</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                    | <b>XII</b>  |
| <b>INTISARI</b> .....                         | <b>XV</b>   |
| <b>ABSTRACT</b> .....                         | <b>XVI</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                | <b>1</b>    |
| <b>1.1 LATAR BELAKANG</b> .....               | <b>1</b>    |
| <b>1.2 RUMUSAN MASALAH</b> .....              | <b>3</b>    |
| <b>1.3 BATASAN MASALAH</b> .....              | <b>3</b>    |
| <b>1.4 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN</b> ..... | <b>4</b>    |
| <b>1.5 MANFAAT PENELITIAN</b> .....           | <b>4</b>    |
| <b>1.6 METODE PENELITIAN</b> .....            | <b>4</b>    |
| <b>1.7 SISTEMATIKA PENULISAN</b> .....        | <b>5</b>    |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....            | <b>7</b>    |
| <b>2.1 KAJIAN PUSTAKA</b> .....               | <b>7</b>    |
| <b>2.2 LANDASAN TEORI</b> .....               | <b>14</b>   |
| 2.2.1 <i>Logika Fuzzy</i> .....               | <b>14</b>   |
| 2.2.2 <i>Mikrokontroler</i> .....             | <b>22</b>   |
| 2.2.3 <i>Perangkat Elektronika</i> .....      | <b>24</b>   |
| 2.2.4 <i>Aplikasi Pendukung</i> .....         | <b>27</b>   |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....        | <b>30</b>   |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| 3.1                                      | ALAT DAN BAHAN PENELITIAN.....           | 30        |
| 3.2                                      | ALUR PENELITIAN .....                    | 32        |
| 3.3                                      | IDENTIFIKASI MASALAH.....                | 33        |
| 3.4                                      | PENERAPAN FUZZY .....                    | 35        |
| 3.5                                      | IMPLEMENTASI FUZZY.....                  | 43        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b> |  | <b>47</b> |
| 4.1                                      | RANCANGAN SISTEM.....                    | 47        |
| 4.1.1                                    | <i>Perancangan Perangkat Keras .....</i> | <i>47</i> |
| 4.1.2                                    | <i>Perancangan Perangkat Lunak.....</i>  | <i>49</i> |
| 4.2                                      | KONFIGURASI PERANGKAT.....               | 54        |
| 4.3                                      | HASIL AKHIR PRODUK.....                  | 60        |
| 4.4                                      | HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN.....      | 62        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>               |  | <b>66</b> |
| 5.1.                                     | KESIMPULAN.....                          | 66        |
| 5.2.                                     | SARAN.....                               | 66        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>               |  | <b>68</b> |



## DAFTAR TABEL

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Tabel 2.1 | Matriks Literatur Review dan Posisi Penelitian | 13 |
| Tabel 4.1 | Penempatan Pin pada Perangkat                  | 45 |



## DAFTAR GAMBAR

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.1  | Perbandingan logika tegas dengan logika fuzzy      | 14 |
| Gambar 2.2  | Grafik Fungsi Keanggotaan Linier naik              | 16 |
| Gambar 2.3  | Grafik Fungsi Keanggotaan Linier turun             | 16 |
| Gambar 2.4  | Grafik Fungsi Keanggotaan Segitiga                 | 17 |
| Gambar 2.5  | Grafik Fungsi Keanggotaan Trapesium                | 17 |
| Gambar 2.6  | Grafik Fungsi Keanggotaan Gauss                    | 18 |
| Gambar 2.7  | Proses Penerapan Logika Fuzzy                      | 19 |
| Gambar 2.8  | Proses Penalaran min-max                           | 21 |
| Gambar 2.9  | Arduino uno R3                                     | 23 |
| Gambar 2.10 | Raspberry Pi 4                                     | 23 |
| Gambar 2.11 | ESP8266 Microcontroller                            | 23 |
| Gambar 2.12 | NodeMCU V3   | 23 |
| Gambar 2.13 | Wemos D1 wifi                                      | 24 |
| Gambar 2.14 | Sensor DHT 22                                      | 25 |
| Gambar 2.15 | Sensor LDR   | 25 |
| Gambar 2.16 | Sensor Soil Moisture                               | 26 |
| Gambar 2.17 | Motor Servo  | 26 |
| Gambar 2.18 | Logo Aplikasi Thingspeak                           | 27 |
| Gambar 2.19 | Logo Arduino IDE                                   | 28 |
| Gambar 2.20 | Logo Matlab  | 29 |
| Gambar 3.1  | Alur Pembuatan Penelitian                          | 32 |
| Gambar 3.2  | Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Cita Rasa Kopi | 33 |
| Gambar 3.3  | Variabel Input & Output Intensitas Cahaya          | 36 |
| Gambar 3.4  | Himpunan Terang dalam Variabel Intensitas Cahaya   | 36 |
| Gambar 3.5  | Himpunan Ideal dalam Variabel Intensitas Cahaya    | 37 |
| Gambar 3.6  | Himpunan Gelap dalam Variabel Intensitas Cahaya    | 37 |
| Gambar 3.7  | Himpunan kecil dalam Variabel Atap                 | 37 |
| Gambar 3.8  | Himpunan Sedang dalam Variabel Atap                | 38 |
| Gambar 3.9  | Himpunan Besar dalam Variabel Atap                 | 38 |

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gambar 3.10 | Aturan Fuzzy untuk Intensitas cahaya            | 38 |
| Gambar 3.11 | Inferensi fuzzy & Metode Defuzzyfikasi          | 39 |
| Gambar 3.12 | Variabel Input & Output pada Kelembaban Tanah   | 40 |
| Gambar 3.13 | Himpunan Kering pada Variabel Kelembaban Tanah  | 40 |
| Gambar 3.14 | Himpunan Ideal pada Variabel Kelembaban Tanah   | 40 |
| Gambar 3.15 | Himpunan Basah Pada Variabel Kelembaban Tanah   | 41 |
| Gambar 3.16 | Himpunan Cepat pada Variabel Pompa Air          | 41 |
| Gambar 3.17 | Himpunan Sedang pada Variabel Pompa Air         | 41 |
| Gambar 3.18 | Himpunan Lambat pada Variabel Pompa Air         | 42 |
| Gambar 3.19 | Aturan Fuzzy untuk Kelembaban Tanah             | 42 |
| Gambar 3.20 | Inferensi Fuzzy & Metode Defuzzyfikasi          | 42 |
| Gambar 3.21 | Library dan Inisialisasi Fuzzy                  | 44 |
| Gambar 3.22 | Himpunan Fuzzy                                  | 44 |
| Gambar 3.23 | Penerapan Variabel Linguistik                   | 45 |
| Gambar 3.24 | Aturan Fuzzy Untuk Intensitas Cahaya & Atap     | 45 |
| Gambar 3.25 | Aturan Fuzzy Untuk Kelembaban Tanah & Pompa     | 46 |
| Gambar 3.26 | Proses Defuzzyfikasi dan Penentuan Input&Output | 46 |
| Gambar 4.1  | Rangkaian Perangkat Keras &                     | 47 |
| Gambar 4.2  | Gambaran Prototype                              | 48 |
| Gambar 4.3  | Download Arduino IDE Melalui Website Resmi      | 50 |
| Gambar 4.4  | Download Arduino IDE Melalui Microsoft Store    | 50 |
| Gambar 4.5  | Letak Menu Untuk Menginstal Board&Library       | 51 |
| Gambar 4.6  | Cara Mendapatkan ThingSpeak Melalui Website     | 52 |
| Gambar 4.7  | Cara mendapatkan Matlab Melalui Website         | 53 |
| Gambar 4.8  | Pilihan Cara Mendapatkan Matlab                 | 54 |
| Gambar 4.9  | Menu Tools di Arduino IDE                       | 55 |
| Gambar 4.10 | Menu File > Example di Arduino IDE              | 55 |
| Gambar 4.11 | Deklarasi Library & perangkat                   | 56 |
| Gambar 4.12 | Inisialisasi                                    | 56 |
| Gambar 4.13 | Koneksi ke ThingSpeak                           | 56 |
| Gambar 4.14 | Seting Input dan Output                         | 57 |

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 4.15 | Inisialisasi Variabel untuk ADC1015            | 57 |
| Gambar 4.16 | Membaca Nilai                                  | 57 |
| Gambar 4.17 | Mengirim Data ke ThingSpeak                    | 58 |
| Gambar 4.18 | Menampilkan Data ke Serial Monitor             | 59 |
| Gambar 4.19 | Tampilan Depan Perangkat                       | 60 |
| Gambar 4.20 | Tampilan Samping Perangkat                     | 61 |
| Gambar 4.21 | Hasil data pada Serial Monitor                 | 61 |
| Gambar 4.22 | Tampilan Data di ThingSpeak                    | 61 |
| Gambar 4.23 | Atap Terbuka ketika Cahaya Redup               | 62 |
| Gambar 4.24 | Atap Tertutup Ketika Cahaya Terang             | 63 |
| Gambar 4.25 | Durasi Penyiraman Singkat ketika Tanah Basah   | 63 |
| Gambar 4.26 | Durasi Penyiraman Lama ketika Tanah Kering     | 63 |
| Gambar 4.27 | Tampilan Data pada Serial Monitor & ThingSpeak | 64 |
| Gambar 4.28 | Perbandingan Fuzzy 1                           | 65 |
| Gambar 4.29 | Perbandingan Fuzzy 2                           | 65 |

## INTISARI

Fuzzy akan digunakan sebagai metode yang akan digunakan dalam sistem pengambilan keputusan dari kebun kopi otomatis berbasis IOT. Pada penelitian ini terdapat tujuannya yaitu menciptakan keselarasan antara setiap perangkat yang ada kemudian mampu menciptakan keadaan yang ideal bagi tanaman kopi menggunakan fuzzy.

Alur penelitian dalam penelitian ini adalah menerapkan logika fuzzy kemudian mampu untuk mengimplementasikannya ke dalam aplikasi Arduino IDE kemudian mampu berfungsi dan mampu untuk bersinergi dengan setiap perangkat yang ada.

Pada penelitian ini fuzzy mampu bekerja dengan baik ketika di implementasikan pada perangkat yang ada, ini terbukti dengan tingkat akurasi yang dihasilkan hampir sebanding dengan penerapan fuzzy pada aplikasi matlab sehingga mampu memberikan pengaruh yang sangat baik terhadap perangkat. Namun karena setiap perangkat memiliki keterbatasan maka performa dari keseluruhan perangkat tidak dapat maksimal.

**Kata Kunci :** *IOT, Arduino IDE, Fuzzy, ThingSpeak*



## **ABSTRACT**

*Fuzzy will be used as a method that will be used in the decision-making system of the IoT-based automatic coffee plantation. In this study, the goal is to create harmony between each existing device and then be able to create ideal conditions for coffee plants using fuzzy.*

*The research flow in this research is to apply fuzzy logic and then be able to implement it into the Arduino IDE application and then be able to function and be able to synergize with every existing device.*

*In this study fuzzy can work well when implemented on existing devices, this is proven by the level of accuracy produced is almost comparable to the application of fuzzy in Matlab applications so that it can give a very good influence on the device. However, because each device has limitations, the performance of all devices cannot be maximized.*

**Keywords:** *IOT, Arduino IDE, Fuzzy, ThingSpeak*

