

# **PERANCANGAN SISTEM PEMBERIAN PAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS ESP32 MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY SUGENO**

**MAHATMADI ARIQ MAYANGKARA**



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



## PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Perancangan Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis Esp32 Menggunakan Logika *Fuzzy Sugeno*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Mahatmadi Ariq Mayangkara  
J0304211143

## ABSTRAK

MAHATMADI ARIQ MAYANGKARA. Perancangan Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis Esp32 Menggunakan Logika Fuzzy Sugeno (*Design of an Automatic Fish Feeding System Based on ESP32 Using Sugeno Fuzzy Logic*). Dibimbing oleh RIDWAN SISKANDAR.

Pemberian pakan ikan secara manual sering kali tidak konsisten, sementara sistem otomatis konvensional tidak mampu beradaptasi dengan perubahan suhu air yang memengaruhi metabolisme dan nafsu makan ikan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pakan ikan otomatis yang adaptif dengan mengintegrasikan logika fuzzy Sugeno untuk menyesuaikan jumlah pakan berdasarkan suhu air dan sisa pakan. Metode penelitian meliputi perancangan prototipe menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor DS18B20, sensor VL53L0X dan motor servo sebagai aktuator. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil dirancang dan dapat beroperasi secara stabil dan akurat. Validasi logika fuzzy menunjukkan kesesuaian yang sempurna dengan tingkat kesalahan 0% dibandingkan dengan hasil dari *Software fuzzy* yang membuktikan keandalan algoritma yang diterapkan. Kesimpulannya integrasi logika fuzzy Sugeno berhasil menciptakan sistem pakan otomatis yang adaptif sesuai tujuan penelitian.

Kata kunci: ESP32, *Internet of Things* (IoT), logika Fuzzy Sugeno, Pakan Ikan Otomatis, Sistem Adaptif

## ABSTRACT

MAHATMADI ARIQ MAYANGKARA. Design of an Automatic Fish Feeding System Based on ESP32 Using Sugeno Fuzzy Logic. Supervised by RIDWAN SISKANDAR.

Manual fish feeding is often inconsistent, while conventional automated systems cannot adapt to changes in water temperature, which affects fish metabolism and appetite. This research aims to design and implement an adaptive automatic fish feeding system by integrating Sugeno fuzzy logic to adjust the feed amount based on water temperature and remaining feed. The research method involves designing a prototype using an ESP32 microcontroller, a DS18B20 sensor, a VL53L0X sensor, and a servo motor as the actuator. The results show that the system was successfully designed and can operate stably and accurately. The fuzzy logic validation shows a perfect match with a 0% error rate when compared to Fuzzy Software results, proving the reliability of the applied algorithm. In conclusion, the integration of Sugeno fuzzy logic has successfully created an adaptive automatic feeding system in line with the research objectives.

Keywords: Adaptive System, Automatic Fish Feeder, ESP32, Internet of Things (IoT), Sugeno Fuzzy Logic.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

# **PERANCANGAN SISTEM PEMBERIAN PAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS ESP32 MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY SUGENO**

**MAHATMADI ARIQ MAYANGKARA**

Laporan Proyek Akhir  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan pada  
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



## @Hak cipta milik IPB University

### Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Proyek Akhir : Perancangan Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis  
Berbasis Esp32 Menggunakan Logika *Fuzzy* Sugeno

Nama : Mahatmadi Ariq Mayangkara  
NIM : J0304211143

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing:  
Dr. Ridwan Siskandar, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:  
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.  
NPI 201811 19861119 2 014

Dekan Sekolah Vokasi:  
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M. T.  
NIP 19660717 199203 1 003

Tanggal Ujian:  
25 Agustus 2025

Tanggal Lulus:

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2024 sampai bulan Juni 2025 ini ialah *Internet of Things*, dengan judul “Perancangan Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis Esp32 Menggunakan Logika Fuzzy Sugeno”

Terima kasih penulis ucapkan kepada orang tua, Ismunanto yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan baik secara moral maupun material. Terima kasih kepada Dr. Ridwan Siskandar, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, ilmu serta masukan sehingga terciptanya laporan akhir ini. Terima kasih kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Terima kasih kepada Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T., selaku Dekan Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Ucapan terima kasih juga disampaikan atas pendanaan Hibah Penelitian Terapan Vokasi dengan Nomor Kontrak Induk 369/SPK/D.D4/PPK.01.APTV/VIII/2024 tanggal 26 Agustus 2024; dan Nomor Kontrak Turunan 38090/IT3.D10/PT.01.03/P/B/2024 tanggal 27 Agustus 2024, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Terima kasih kepada teman mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Angkatan 58 Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor atas kebersamaanya selama ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

*Mahatmadi Ariq Mayangkara*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## DAFTAR ISI

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| DAFTAR TABEL                                     | ix |
| DAFTAR GAMBAR                                    | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN                                  | x  |
| PENDAHULUAN                                      | 1  |
| 1.1 Latar Belakang                               | 1  |
| 1.2 Rumusan Masalah                              | 2  |
| 1.3 Tujuan                                       | 3  |
| 1.4 Manfaat                                      | 3  |
| 1.5 Ruang Lingkup                                | 3  |
| II TINJAUAN PUSTAKA                              | 4  |
| 2.1 ESP32                                        | 6  |
| 2.2 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) I2C 16x2 | 6  |
| 2.3 Real-Time Clock (RTC)                        | 7  |
| 2.4 Sensor VL53L0X                               | 7  |
| 2.5 Sensor DS18B20                               | 8  |
| 2.6 Servo SG90                                   | 9  |
| 2.7 Logika Fuzzy                                 | 9  |
| III METODE                                       | 10 |
| 3.1 Perancangan                                  | 12 |
| 3.2 Pengujian Kinerja                            | 20 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                          | 22 |
| 4.1 Prototipe                                    | 22 |
| 4.2 Pegujian Sistem Pemberian Pakan Ikan         | 22 |
| 4.3 Pengujian Monitoring Pakan Ikan              | 24 |
| 4.4 Pengujian Hardware                           | 25 |
| 4.5 Pengujian <i>Software</i>                    | 26 |
| 4.6 Pengujian Logika Fuzzy                       | 27 |
| 4.7 Pengujian Mekanik                            | 28 |
| 4.8 Pengujian Jumlah Pakan                       | 28 |
| 4.9 Pengujian Integrasi Sistem                   | 29 |
| V SIMPULAN DAN SARAN                             | 31 |
| 5.1 Simpulan                                     | 31 |
| 5.2 Saran                                        | 31 |
| DAFTAR PUSTAKA                                   | 32 |
| LAMPIRAN                                         | 35 |
| RIWAYAT HIDUP                                    | 43 |



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR TABEL

|   |                                   |    |
|---|-----------------------------------|----|
| 1 | Kebutuhan fungsionalitas alat     | 10 |
| 2 | Kebutuhan perangkat lunak         | 11 |
| 3 | Pengujian VL53L0X                 | 23 |
| 4 | Pengujian <i>Hardware</i>         | 25 |
| 5 | Pengujian Tombol <i>Webserver</i> | 27 |
| 6 | Pengujian Logika <i>Fuzzy</i>     | 27 |

## DAFTAR GAMBAR

|    |                                  |    |
|----|----------------------------------|----|
| 1  | State of The Art                 | 4  |
| 2  | ESP32                            | 6  |
| 3  | LCD I2C 16x2                     | 7  |
| 4  | <i>Real-Time Clock</i>           | 7  |
| 5  | VL53L0X                          | 8  |
| 6  | DS18B20                          | 8  |
| 7  | Servo SG90                       | 9  |
| 8  | Prosedur Kerja                   | 11 |
| 9  | Blok Diagram                     | 13 |
| 10 | Flowchart                        | 14 |
| 11 | Skema Rangkaian                  | 14 |
| 12 | Kode Inisialisasi                | 15 |
| 13 | Kode Logika <i>Fuzzy</i>         | 16 |
| 14 | Kode Penjadwalan dan Pemantauan  | 16 |
| 15 | Usecase Diagram                  | 17 |
| 16 | <i>Input</i> Suhu Air            | 18 |
| 17 | <i>Input</i> Sisa Pakan          | 18 |
| 18 | <i>Output</i> Jumlah Gerak Servo | 19 |
| 19 | Rule Base                        | 19 |
| 20 | Prototipe                        | 22 |
| 21 | Pengujian DS18B20                | 23 |
| 22 | Informasi pada LCD               | 24 |
| 23 | Informasi pada <i>Webserver</i>  | 24 |
| 24 | Pengujian Kode Program           | 26 |
| 25 | Pengujian <i>Software</i>        | 26 |
| 26 | Pengujian Mekanik                | 28 |
| 27 | Pengujian jumlah pakan           | 29 |
| 28 | Grafik Pengujian Jumlah Pakan    | 29 |
| 29 | Tampilan Keseluruhan             | 30 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                                         |    |
|---|-----------------------------------------|----|
| 1 | Kode program inisialisasi               | 37 |
| 2 | Kode program logika <i>fuzzy</i>        | 38 |
| 3 | Kode program penjadwalan dan pemantauan | 39 |
| 4 | Data pengujian sensor DS18B20           | 40 |
| 5 | Data pengujian jumlah pakan             | 41 |