



**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN
MONITORING PEMBERI PAKAN IKAN PADA AKUARIUM
BERBASIS INTERNET OF THINGS**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN
MONITORING PEMBERI PAKAN IKAN PADA AKUARIUM
BERBASIS INTERNET OF THINGS**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : Aldiansyah
NIM : 41420010024
PEMBIMBING : Fina Supegina, S.T., M.T.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Aldiansyah
NIM : 41420010027
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING PEMBERI PAKAN IKAN PADA AKUARIUM BERBASIS INTERNET OF THINGS

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:



Tanda Tangan

Pembimbing : Fina Supegina, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0318028001

Ketua Penguji : Julpri Andika, ST., M.Sc.
NIDN/NIDK/NIK : 0323079102

Anggota Penguji : Trie Maya Kadarina, ST., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0303097903/609790028

Jakarta, 30-07-2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro

Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : ALDIANSYAH
NIM : 41420010027
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis : RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING PEMBERI PAKAN IKAN PADA AKUARIUM BERBASIS INTERNET OF THINGS

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Rabu, 07 Agustus 2024** dengan hasil presentase sebesar **24%** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 08 Agustus 2024

Administrator Turnitin,



Saras Nur Praticha, S.Psi., MM

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldiasnyah
N.I.M : 41420010027
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN
MONITORING PEMBERI PAKAN IKAN PADA
AKUARIUM BERBASIS INTERNET OF THINGS

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 30-07-2024



Aldiasnyah

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem kontrol dan monitoring alat pemberi pakan ikan akuarium berbasis *ESP32* yang memanfaatkan *Telegram* untuk kontrol dan *ThingSpeak* untuk monitoring. Sistem ini mengimplementasikan metode *Fuzzy Mamdani* dengan input berupa jarak pakan ikan yang diukur menggunakan sensor ultrasonik dan output berupa stok pakan ikan. Melalui sistem ini, pengguna dapat dengan mudah mengontrol pemberian pakan ikan secara real-time serta memantau stok pakan yang tersedia.

Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, termasuk mikrokontroler *ESP32*, sensor ultrasonik, dan platform *Telegram* serta *ThingSpeak*. Mikrokontroler *ESP32* bertugas menerima perintah dari *Bot Telegram* dan mengirimkan data ke *ThingSpeak* untuk keperluan monitoring. *Sensor Ultrasonik* digunakan untuk mengukur jarak pakan ikan dalam wadah, yang kemudian diproses menggunakan metode *Fuzzy Mamdani* untuk menentukan jumlah stok pakan ikan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu bekerja dengan baik dalam memberikan pakan ikan dan memantau stok pakan secara efektif. Pengujian Pemberian pakan ikan didapatkan nilai rata-rata pengeluaran pakan nya yaitu sebanyak 1,4 gram/detik dengan delay 4,3 detik. Pengujian *Sensor Ultrasonik* Rata-rata waktu tunda (delay) yaitu 4,6 detik. Pengujian pada *Telegram* memiliki waktu delay dalam penerimaan data memiliki delay 1,9 detik. Pengujian *Thingspeak* memiliki delay rata-rata 7,1 detik

Kata Kunci: *ESP32, Motor Servo, Sensor Ultrasonic, Telegram, Thingspeak, Fuzzy Mamdani*, kontrol pakan ikan, monitoring akuarium

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

This research aims to design and develop a control and monitoring system for an aquarium fish feeder based on ESP32, utilizing Telegram for control and ThingSpeak for monitoring. The system implements the Mamdani fuzzy method with inputs consisting of the distance of fish feed measured using an ultrasonic sensor and outputs comprising fish feed stock. Through this system, users can easily control the fish feeding in real-time and monitor the available feed stock.

The system comprises several key components, including the ESP32 microcontroller, ultrasonic sensor, and the Telegram and ThingSpeak platforms. The ESP32 microcontroller is responsible for receiving commands from the Telegram bot and sending data to ThingSpeak for monitoring purposes. The ultrasonic sensor is used to measure the distance of fish feed in the container, which is then processed using the Mamdani fuzzy method to determine the amount of fish feed stock.

Test results indicate that the system performs well in providing fish feed and effectively monitoring feed stock. The average fish feed dispensing rate is 1.4 grams per second with a delay of 4.3 seconds. The average delay time for the ultrasonic sensor is 4.6 seconds. The delay in receiving data via Telegram is 1.9 seconds, while ThingSpeak exhibits an average delay of 7.1 seconds.

Keywords: ESP32, Motor servo, Ultrasonic sensor, Telegram, ThingSpeak, Mamdani fuzzy, fish feed control, aquarium monitoring.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan karya ilmiah dengan judul "**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING PEMBERI PAKAN IKAN PADA AKUARIUM BERBASIS INTERNET OF THINGS**" ini dengan baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem yang dapat mempermudah dan mengotomatisasi pemberian pakan ikan di akuarium melalui teknologi Internet of Things (IoT). Dengan memanfaatkan mikrokontroler *ESP32* sebagai pusat kendali, serta platform *Telegram* dan *ThingSpeak* untuk pengendalian dan pemantauan, diharapkan sistem ini mampu memberikan solusi praktis dan efektif bagi para penghobi ikan akuarium dalam mengelola pemberian pakan ikan.

Tidak lupa penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan selama proses penelitian ini berlangsung. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing, keluarga, teman-teman, serta rekan-rekan yang telah memberikan semangat dan motivasi.

Akhir kata, penulis berharap semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan menjadi referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya dalam bidang kontrol dan monitoring perangkat berbasis IoT. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan ini, oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan penelitian di masa yang akan datang.

Jakarta, 30 Juli 2024



Aldiansyah

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| HALAMAN COVER/SAMPUL | i |
| HALAMAN JUDUL | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i> | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI | v |
| ABSTRAK | vi |
| <i>ABSTRACT</i> | vii |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan..... | 3 |
| 1.4 Batasan Masalah | 3 |
| 1.5 Sistematika Penulisan..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSAKA | 5 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu | 5 |
| 2.2 Mikrokontroler Nodemcu ESP32 | 10 |
| 2.3 Sensor UltraSonik | 12 |
| 2.4 Motor Servo | 13 |
| 2.5 Fuzzy Mamdani..... | 15 |
| 2.6 Telegram | 15 |
| 2.7 Internet Of Things | 16 |
| 2.8 ThingSpeak..... | 17 |
| BAB III PERANCANGAN DAN SISTEM..... | 19 |
| 3.1 Tahapan Perancangan Desain | 19 |
| 3.1.1 Blok Diagram | 19 |
| 3.1.2 Flowchart Alur Kerja Alat..... | 20 |
| 3.1.3 Rancangan Penelitian | 22 |

| | | |
|------------------------------------|--|-----------|
| 3.2 | Perancangan Perangkat Keras (hardware) | 22 |
| 3.2.1 | Perancangan Mekanik | 22 |
| 3.2.2 | Perancangan Keseluruhan Perangkat Keras | 23 |
| 3.3 | Perancangan Perangkat Lunak | 25 |
| 3.3.1 | Prancangan Aplikasi Telegram Bot | 25 |
| 3.3.2 | Perancangan Thingspeak | 27 |
| 3.4 | Metode Fuzzy | 29 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 32 |
| 4.1 | Perakitan Perangkat Keras | 32 |
| 4.2 | Pengujian Mikrokontroler ESP32 | 33 |
| 4.3 | Pengujian Kerja Aplikasi Thingspeak | 33 |
| 4.4 | Pengujian Keja Fuzzy | 35 |
| 4.5 | Pengujian Keja Aplikasi Telegram Massanger | 36 |
| 4.6 | Pengujian Sensor <i>Ultrasonik</i> | 38 |
| 4.7 | Pengujian <i>Motor servo</i> | 40 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | 43 |
| 5.1 | Kesimpulan | 43 |
| 5.2 | Saran | 43 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 45 |
| LAMPIRAN | | 47 |
| | Lampiran 1. Program | 47 |
| | Lampiran 2. Hasil Cek Turnitin | 53 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Nodemcu Esp32..... | 11 |
| Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik..... | 12 |
| Gambar 2.3 Motor Servo..... | 13 |
| Gambar 2.4 Tampilan Telegram Bot..... | 16 |
| Gambar 2.5 Internet Of Things..... | 17 |
| Gambar 2.6 Internet Of Things (Thingspeak)..... | 18 |
| Gambar 3.1 Alat Control Dan Monitoring Pakan Ikan..... | 19 |
| Gambar 3. 2 Flowchart..... | 21 |
| Gambar 3.3 Perancangan Mekanik Alat Pemberi Pakan Ikan..... | 32 |
| Gambar 3.4 Keseluruhan Perancangan Perangkat Keras..... | 24 |
| Gambar 3.5 Membuat Bot Di Telegram..... | 26 |
| Gambar 3.6 Program Token Pada Software Arduino Ide..... | 27 |
| Gambar 3.7 Akun Tingspeak..... | 28 |
| Gambar 3.8 Program Thingspeak..... | 28 |
| Gambar 3.9 Grafik Input Fungsi Ke Anggotaan Jarak..... | 29 |
| Gambar 3.10 Grafik Output Fungsi Ke Anggotaan Jarak..... | 30 |
| Gambar 4.1 Miniatur System Alat Pakan Ikan Dengan Jarak Jauh Menggunakan Esp 32, Telegram Dan Thinkspeak..... | 31 |
| Gambar 4.2 Pengujian Thinkspeak..... | 32 |
| Gambar 4.3 Pengujian Fuzzy..... | 34 |
| Gambar 4.4 Tampilan Pemberian Pakan Ikan..... | 35 |
| Gambar 4.5 Tampilan Stok Pakan Ikan..... | 36 |
| Gambar 4.6 Tampilan Stok Pakan Ikan..... | 36 |
| Gambar 4.7 Tampilan Stok Pakan Ikan..... | 36 |
| Gambar 4.8 Pengujian Sensor Ultrasonik..... | 37 |
| Gambar 4.9 Pengujian Sensor Ultrasonic..... | 38 |
| Gambar 4.10 Pengujian Motor Servo..... | 39 |
| Gambar 4.11 Pengujian Motro Servo..... | 40 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian..... | 8 |
| Tabel 2.2 Spesifikasi ESP 32 | 11 |
| Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Ultrasonik | 13 |
| Tabel 2.4 Spesifikasi Motor Servo | 15 |
| Tabel 3.1 Pin ESP 32 Yang Terhung | 24 |
| Tabel 3.2 Pin ESP 32 Yang Terhung Motor Servo | 25 |
| Tabel 3.3 Rule Input dan Params..... | 29 |
| Tabel 3.4 Rule Output dan Params | 30 |
| Tabel 4.1 Pengujian Delay Thingspeak | 33 |
| Table 4.2 Uji Stok Pakan | 34 |
| Tabel 4.3 Pengujian Telegram | 36 |
| Table 4.3 Pengujian Sensor Ultrasonik | 38 |
| Tabel 4.4 Pengujian Motor Servo | 40 |