



**RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN DAN
PENGANTI AIR PADA AKUARIUM IKAN HIAS AIR
LAUT OTOMATIS BERBASIS ESP32**

SKRIPSI

SATRIO VIRGIANTO

2010314030

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

2024



**RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN DAN
PENGANTI AIR PADA AKUARIUM IKAN HIAS AIR
LAUT OTOMATIS BERBASIS ESP32**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

SATRIO VIRGIANTO

2010314030

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

2024

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Satrio Virgianto

NIM : 2010314030

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan dan Pengganti Air Pada
Akuarium Ikan Hias Air Laut Otomatis Berbasis ESP32

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Luh Krisnawati, S.T., M.T.

Penguji Utama



Herdyanto, S.T., M.T.

Penguji Pembaga



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T.,

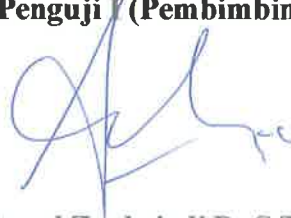
M.T., IPM., ASEAN.Eng

Plt. Dekan Fakultas Teknik



Silvia Anggraeni, S.T., M.Sc, Ph.D.

Penguji (Pembimbing)



Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T.,

CEC.

Ka. Prodi Teknik Elektro

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 19 Desember 2024

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN DAN PENGGANTI AIR PADA
AKUARIUM IKAN HIAS AIR LAUT OTOMATIS BERBASIS ESP32**

Satrio Virgianto

2110314030

Disetujui Oleh

Pembimbing I



Silvia Anggraeni, S.T., M.Sc., Ph.D

Pembimbing II



Ni Putu Devira, S.Tr.T., M.Tr.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta



Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T.

HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS

Proposal skripsi ini merupakan hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Satrio Virgianto

NIM : 2010314030

Program Studi : Teknik Elektro

Jika dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 19 Desember 2024

Penulis,



Satrio Virgianto

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Satrio Virgianto

NIM : 2010314030

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

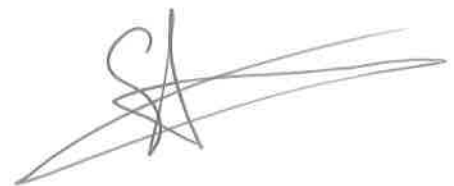
RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN DAN PENGGANTI AIR PADA AKUARIUM IKAN HIAS AIR LAUT OTOMATIS BERBASIS ESP32

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 19 Desember 2024

Yang menyatakan,



Satrio Virgianto

RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN DAN PENGANTI AIR PADA AKUARIUM IKAN HIAS AIR LAUT OTOMATIS BERBASIS ESP32

Satrio Virgianto

ABSTRAK

Perawatan akuarium ikan hias air laut memerlukan perhatian khusus, terutama dalam pemberian pakan dan penggantian air secara berkala. Proses manual yang memakan waktu sering kali menyulitkan pemilik akuarium, terutama mereka yang memiliki rutinitas padat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun alat pemberi pakan dan pengganti air otomatis berbasis mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan aplikasi *Blynk*. Menggunakan metode penelitian pengembangan dari perangkat yang dihasilkan sebelumnya meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, pengujian, serta pengambilan data terkait kinerja sensor dan keakuratan sistem. Komponen utama yang digunakan meliputi sensor *turbidity*, sensor DS18B20, sensor *loadcell*, pompa air 5V, mikrokontroler ESP32, relay 1 channel, power supply 5V, motor servo, LCD 16x2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan pakan secara terjadwal dan otomatis melalui aplikasi *Blynk* dengan hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa rata-rata penurunan berat pakan sebesar 0.483gram dengan nilai error yang dihasilkan pada penurunan berat pakan di rentang 0.1% hingga 2.4%. Sistem penggantian air berjalan secara otomatis ketika tingkat kekeruhan air melebihi 25 NTU atau suhu air melebihi 30°C, dengan nilai error pada pembacaan jarak pengurusan air keseluruhan di rentang 0% hingga 1.4% dan nilai error pada pembacaan jarak pengisian air keseluruhan di rentang 0% hingga 5.7%.

Kata Kunci: Blynk, kekeruhan, suhu, pemberi pakan

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN AUTOMATIC FEEDER AND WATER REPLACEMENT DEVICE FOR SALTWATER AQUARIUM FISH BASED ON ESP32

Satrio Virgianto

ABSTRACT

Maintenance of marine ornamental fish aquariums requires special attention, particularly in feeding and regular water replacement. Manual processes that are time-consuming often pose challenges for aquarium owners, especially those with busy routines. To address this issue, this study aims to design and develop an automatic feeding and water replacement device based on the ESP32 microcontroller integrated with the Blynk application. The research employs a development method encompassing hardware and software design, testing, and data collection related to sensor performance and system accuracy. The main components used include a turbidity sensor, DS18B20 temperature sensor, load cell sensor, 5V water pump, ESP32 microcontroller, 1-channel relay, 5V power supply, servo motor, and 16x2 LCD. Testing results indicate that the system can dispense feed automatically and on a scheduled basis via the Blynk application, with an average feed weight reduction of 0.483 grams and an error rate in feed weight reduction ranging from 0.1% to 2.4%. The water replacement system operates automatically when the water turbidity level exceeds 25 NTU or the water temperature exceeds 30°C, with the overall water drainage reading error range between 0% and 1.4% and the overall water refilling reading error range between 0% and 5.7%.

Keywords: *Blynk, turbidity, temperature, feeding device*

KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan dan Pengganti Air Pada Akuarium Ikan Hias Air Laut Otomatis Berbasis ESP32” ini dengan baik. Penulis menyadari bahwa proses penyelesaian Tugas Akhir ini berjalan dengan baik berkat dari bimbingan dan bantuan dari pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karenanya penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Silvia Anggraeni, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu penulis dengan memberikan saran-saran yang bersifat membangun dalam penulisan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ni Putu Devira, S.Tr.T., M.Tr.T. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan saran serta masukkan yang sangat bermanfaat dalam penulisan Tugas Akhir ini.
3. Teman-teman Program Studi S1 Teknik Elektro yang telah membantu dan memotivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Keluarga penulis, khususnya orang tua penulis, yang telah membantu penulis dengan memberikan dukungan moral dan selalu memberikan doa restu kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Pemilik NIM 2010411027 yang telah memberikan semangat dan kontribusi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Thifal, Denta, Syafirra, dan teman-teman tidak dapat penulis sebutkan namanya satu per satu yang telah membantu memberikan semangat sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, serta masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih atas saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan laporan ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan bagi rekan-rekan mahasiswa khususnya di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Bogor, 19 Desember 2024

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.1.1 Kesimpulan Penelitian Terdahulu	10
2.2 Internet of Things	10
2.3 NodeMCU ESP 32	11
2.4 Motor Servo.....	11
2.5 Sensor Turbidity	12

2.6	Sensor Ultrasonik	12
2.7	Relay.....	13
2.8	Pompa Air Mini.....	13
2.9	Arduino IDE.....	14
2.10	Blynk.....	15
2.11	Sensor Suhu DS18B20.....	15
2.12	Sensor Loadcell.....	16
2.13	LCD 16x2	16
2.14	Standar Kekeruhan Air	17
2.15	Faktor Kekeruhan Air Pada Akuarium	17
2.16	Suhu Pada Ikan Hias Air Laut di Akuarium	17
2.17	Penggantian Air Pada Akuarium Air Laut.....	18
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		19
3.1	Tahapan Penelitian	19
3.2	Perancangan <i>Hardware</i> dan Program.....	20
3.2.1	Perancangan <i>Hardware</i>	20
3.2.2	Perancangan Program.....	22
3.3	Pembuatan Alat dan <i>Software</i>	25
3.3.1	Pembuatan Alat	25
3.4	Pengujian Alat	27
3.5	Pengumpulan Data	29
3.6	Algoritma Sederhana Relay dan Pompa Air	31
3.7	Analisis Data	32
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		33
4.1	Pembuatan Alat dan <i>Software</i>	33
4.1.1	Hasil Pembuatan Alat.....	33

4.1.2	Hasil Pembuatan <i>Software</i>	34
4.2	Pengujian Fungsionalitas Alat	35
4.2.1	Kalibrasi Sensor <i>Turbidity</i>	35
4.2.2	Kalibrasi <i>Loadcell</i>	38
4.2.3	Kalibrasi Sensor Suhu	40
4.2.4	Pengujian Fungsionalitas Mikrokontroler ESP32.....	41
4.2.5	Pengujian Fungsionalitas Motor Servo	42
4.2.6	Pengujian Fungsionalitas Sensor Suhu DS18B20.....	44
4.2.7	Pengujian Fungsionalitas Relay 1 <i>Channel</i> dan <i>Water pump</i>	46
4.2.8	Pengujian Fungsionalitas <i>Loadcell</i>	46
4.2.9	Pengujian Fungsionalitas Sensor <i>Turbidity</i>	48
4.2.10	Pengujian Fungsionalitas Sensor Ultrasonik.....	50
4.2.11	Pengujian Fungsionalitas LCD 16x2	52
4.2.12	Pengujian Fungsionalitas Power Supply 5 Volt.....	52
4.3	Pengumpulan Data	53
4.3.1	Pengujian Sistem Pemberian Pakan Terjadwal.....	53
4.3.2	Pengujian Sistem Pengganti Air Otomatis.....	57
4.3.3	Kondisi 1 atau Nilai NTU < 25 dan Suhu < 30.....	58
4.3.4	Kondisi 2 atau Nilai NTU < 25 dan Suhu > 30.....	58
4.3.5	Kondisi 3 atau Nilai NTU > 25 dan Suhu < 30.....	59
4.3.6	Kondisi 4 atau Nilai NTU > 25 dan Suhu > 30.....	60
4.4	Analisis Data	61
4.4.1	Analisis Kinerja Alat Pemberi Pakan Ikan Terjadwal	61
4.4.2	Analisis Kinerja Alat Pengganti Air Otomatis.....	63

BAB 5 PENUTUP.....	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran.....	66

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Hasil Produksi Perikanan Pertahun	1
Gambar 2.1 <i>Internet of Things</i>	11
Gambar 2.2 NodeMCU ESP32.....	11
Gambar 2.3 Motor Servo	12
Gambar 2.4 Sensor <i>Turbidity</i>	12
Gambar 2.5 Sensor Ultrasonik.....	13
Gambar 2.6 Relay	13
Gambar 2.7 Pompa Air Mini	14
Gambar 2.8 <i>Software</i> Arduino IDE	14
Gambar 2.9 <i>Blynk</i>	15
Gambar 2.10 Sensor suhu DS18B20	15
Gambar 2.11 Sensor <i>loadcel</i>	16
Gambar 2. 12 LCD 16x2	16
Gambar 3.1 Diagram alir tahapan penelitian.....	19
Gambar 3.2 Diagram Blok Rangkaian	21
Gambar 3.3 Diagram alir cara kerja sistem	23
Gambar 3.4 Skema Rangkaian Alat	25
Gambar 3.5 Desain Alat 3D	26
Gambar 4.1 Hasil Pembuatan Alat	34
Gambar 4.2 Tampilan <i>Dashboard Blynk</i>	35
Gambar 4.3 Tampilan Penjadwalan Pemberian Pakan pada Aplikasi <i>Blynk</i>	35
Gambar 4.4 Rangkaian Kalibrasi Sensor <i>Turbidity</i> dengan <i>Turbidity Meter</i>	36
Gambar 4.5 Kode Pemrograman Kalibrasi Sensor <i>Turbidity</i>	36
Gambar 4.6 Hasil Regresi Linear Sensor <i>Turbidity</i>	38
Gambar 4.7 Rangkaian dan Penempatan <i>Loadcell</i>	39
Gambar 4.8 Kode Pemrograman Kalibrasi <i>Loadcell</i>	39
Gambar 4.9 Rangkaian Kalibrasi Sensor Suhu dengan <i>Thermometer Digital</i> ...	40
Gambar 4.10 Kode Pemrograman Kalibrasi Suhu	40
Gambar 4.11 Pengujian Mikrokontroler ESP32.....	42
Gambar 4.12 Pengujian Fungsionalitas Sensor Suhu	44
Gambar 4.13 Pengujian Fungsionalitas Relay 1 <i>Channel</i>	46

Gambar 4.14 Pengujian Fungsionalitas <i>Loadcell</i>	47
Gambar 4.15 Pengujian Fungsionalitas Sensor <i>Turbidity</i>	48
Gambar 4.16 Pengujian Fungsionalitas Sensor Ultrasonik	50
Gambar 4.17 Pengujian Fungsionalitas LCD 16x2	52
Gambar 4.18 Pengujian Fungsionalitas <i>Power Supply</i> 5 volt	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 3.1 Pengujian Sensor <i>Turbidity</i>	28
Tabel 3.2 Pengujian Sensor Suhu.....	28
Tabel 3.3 Pengujian Sensor Ultrasonik	29
Tabel 3.4 Pengujian Sensor <i>Loadcell</i>	29
Tabel 3.5 Algoritma sederhana relay dan pompa air.....	31
Tabel 4.1 Hasil Pembacaan <i>Turbidity</i> Meter 1.5 NTU dan Nilai ADC	37
Tabel 4.2 Hasil Pembacaan <i>Turbidity</i> Meter 75 NTU dan Nilai ADC	37
Tabel 4.3 Hasil Pembacaan <i>Turbidity</i> Meter 275 NTU dan Nilai ADC	38
Tabel 4.4 Hasil Pembacaan Sensor Suhu	41
Tabel 4.5 Pengujian Motor Servo.....	42
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Pembacaan Sensor Suhu	45
Tabel 4.7 Hasil Pembacaan <i>Loadcell</i> dan Timbangan Digital	47
Tabel 4.8 Hasil Pembacaan Sensor <i>Turbidity</i>	49
Tabel 4.9 Pengujian Fungsionalitas Sensor Ultrasonik.....	51
Tabel 4.10 Karakteristik Pembacaan <i>Loadcell</i>	54
Tabel 4.11 Pengujian Sistem Pemberian Pakan Terjadwal	56
Tabel 4.12 Hasil Kinerja Alat Pengganti Air Otomatis.....	57
Tabel 4.13 Pengujian Sistem Pengganti Air pada Kondisi 1	58
Tabel 4.14 Pengujian Sistem Pengganti Air pada Kondisi 2	59
Tabel 4.15 Pengujian Sistem Pengganti Air pada Kondisi 3	60
Tabel 4.16 Pengujian sistem pengganti air pada kondisi 4	61