

SKRIPSI

**PROTOTIPE PENGENDALI NILAI PH, KEKERUHAN AIR
DAN WAKTU PEMBERIAN PAKAN IKAN DISKUS PADA
AKUARIUM SECARA OTOMATIS MENGGUNAKAN ESP32
BERBASIS IOT**



BISMA SALSABIEL ARSY

1501617015

Disusun untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

**PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKUTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2023**

ABSTRAK

Bisma Salsabiel Arsy, Prototipe Pengendali Nilai pH, Kekaruan Air dan Waktu Pemberian Pakan Ikan Diskus Pada Akuarium Secara Otomatis Menggunakan ESP32 Berbasis IoT, Skripsi, Jakarta, Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2023. Dosen Pembimbing: Moch. Djaohar, M.Sc. dan Nur Hanifah Yuninda, M.T.

Ikan diskus akan stress dan stamina nya akan menurun diakibatkan lingkungan yang bermasalah atau tidak sesuai dengan ikan diskus seperti tingginya kandungan amoniak dan nitrit yang disebabkan oleh sisa pakan dan kotoran ikan diskus. Penurunan nilai pH air dapat disebabkan oleh kekeruhan air pada akuarium, kekeruhan air dapat disebabkan oleh kotoran ikan dan pemberian pakan ikan yang berlebihan.

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan alat yang dapat mengendalikan nilai pH, kekeruhan air dan waktu pemberian pakan ikan diskus pada akuarium secara otomatis berbasis IoT. Prototipe ini menggunakan ESP32 sebagai modul wifi sekaligus mikrokontroler dengan input berupa; sensor pH, sensor turbidity, sensor ultrasonic dan RTC. Output dari ESP32 berupa motor servo, pompa 1, pompa 2, pompa 3 dan pompa 4. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rekayasa teknik yang menerapkan suatu rancangan guna mendapatkan kinerja sesuai dengan sistem yang sudah ditentukan.

Berdasarkan dari hasil pengujian, Prototipe bekerja menghidupkan pompa 1 untuk menghisap air keruh pada akuarium ikan lalu dialirkan menuju ke filter sampai nilai kekeruhan >10NTU dan berhenti bekerja saat nilai kekeruhan air 10 NTU. Salah satu pompa 2 atau pompa 3 bekerja mengalirkan larutan basa sampai nilai pH air ikan diskus di akuarium 6.5-7.5. Penjadwalan waktu pemberian pakan dilakukan sebanyak 2 kali sehari, yaitu pada pukul 07.00 dan pukul 17.00 dengan bukaan motor servo. Aplikasi blynk menampilkan notifikasi “Segera isi tempat penampungan pakan” pada smartphone saat jarak pakan >12cm. Rata-rata error yang dihasilkan dari pembacaan sensor turbidity senilai 1.25%, rata-rata error dari sensor pH senilai 1.02% dan rata-rata error dari sensor ultrasonik senilai 0%. Kesimpulan pada penelitian ini adalah prototipe berhasil bekerja untuk mengendalikan nilai pH dan kekeruhan air menggunakan aplikasi blynk serta pemberian pakan ikan diskus pada akuarium dibatasi hanya dua kali sehari secara otomatis.

Kata kunci: Prototipe, pH, Kekaruan, Pakan, Ikan Diskus, *Internet of Things*.

ABSTRACT

Bisma Salsabiel Arsy, Prototype of Controlling pH Value, Water Turbidity and Timing of Feeding Discus Fish in Aquariums Automatically Using ESP32-Based IoT, Thesis, Jakarta, Electrical Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, Jakarta State University, 2023. Supervisor: Moch. Djaohar, M.Sc. and Nur Hanifah Yuninda, M.T.

Discus fish will be stressed and their stamina will decrease due to a problematic environment or not suitable for discus fish, such as high levels of ammonia and nitrite caused by leftover feed and discus fish feces. A decrease in the pH value of the water can be caused by the turbidity of the water in the aquarium, the turbidity of the water can be caused by fish waste and excessive feeding of fish.

The purpose of this research is to produce a tool that can automatically control the pH value, water turbidity and feeding time for discus fish in aquariums based on IoT. This prototype uses ESP32 as a wifi module as well as a microcontroller with inputs in the form of; pH sensor, turbidity sensor, ultrasonic sensor and RTC. The output of the ESP32 is in the form of a servo motor, pump 1, pump 2, pump 3 and pump 4. The research method used in this study is engineering which applies a design to obtain performance in accordance with a predetermined system.

Based on the test results, the prototype works to turn on pump 1 to suck up turbid water in the fish aquarium and then flow it into the filter until the turbidity value is $> 10\text{ NTU}$ and stops working when the water turbidity value is 10 NTU. Either pump 2 or pump 3 works by flowing the alkaline solution until the pH value of the discus fish water in the aquarium is 6.5-7.5. Feeding time scheduling is carried out 2 times a day, namely at 07.00 and 17.00 with the opening of the servo motor. The blynk application displays a notification "Immediately fill the feed shelter" on the smartphone when the feed distance is $> 12\text{cm}$. The average error resulting from the turbidity sensor reading is 1.25%, the average error from the pH sensor is 1.02% and the average error from the ultrasonic sensor is 0%. The conclusion in this study is that the prototype works successfully to control the pH value and water turbidity using the blynk application and feeding discus fish in aquariums is limited to only twice a day automatically.

Keywords: Prototype, pH, Turbidity, Feed, Discus Fish, Internet of Things.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Bisma Salsabiel Arsy
NIM : 1501617015
Fakultas/Prodi : Teknik/ Pendidikan Teknik Elektro
Alamat email : bismasalsabiel03@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Prototipe Pengendali Nilai pH, Kekeruhan Air dan Waktu Pemberian Pakan Ikan Diskus pada Akuarium Secara Otomatis Menggunakan Esp32 Berbasis IoT

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 16 Februari 2023

Penulis

(Bisma Salsabiel Arsy)

LEMBAR PERNYATAAN

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana, baik di universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantunkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan aturan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 13 Februari 2023
Yang membuat pernyataan



Bisma Salsabiel Arsy
NIM.1501617015

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

PROTOTIPE PENGENDALI NILAI PH, KEKERUHAN AIR DAN WAKTU PEMBERIAN PAKAN IKAN DISKUS PADA AKUARIUM SECARA OTOMATIS MENGGUNAKAN ESP32 BERBASIS IOT

Bisma Salsabiel Arsy/1501617015

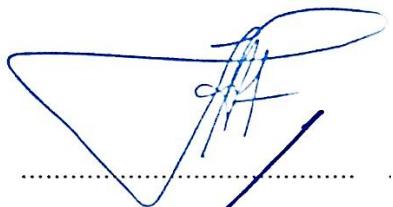
PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN

TANDA TANGAN

TANGGAL

Massus Subekti, M.T
(Ketua Pengudi)



20-02-2023

Drs. Readysal Monantun, M.Pd
(Sekretaris)



18-02-2023

Dr. Aris Sunawar, M.T
(Dosen Ahli)



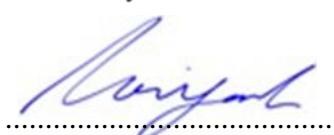
17-02-2023

Moch. Djaohar, M.Sc
(Dosen Pembimbing I)



20-02-2023

Nur Hanifah Yuninda, M.T
(Dosen Pembimbing II)



20-02-2023

Tanggal Lulus : 15 Februari 2023

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan segala nikmat dan rahmat-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul "Prototipe pengendali Nilai pH, Kekeruhan Air dan Waktu Pemberian Pakan Ikan Diskus Pada Akuarium Menggunakan ESP32 Secara Otomatis Berbasis IoT". Skripsi ini ditulis dan disusun sebagai persyaratan kelulusan pada program studi S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Skripsi ini diharapkan bagi mahasiswa dapat menjadi motivasi dan menambah wawasan keilmuan yang relevan dengan bidang keilmuan yang ditempuh.

Pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Massus Subekti, S.Pd, MT. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan fasilitas kepada semua mahasiswa sehingga dapat menyelesaikan studi dengan baik.
2. Bapak Mochammad Djaohar, M.Sc. selaku dosen pembimbing I yang selalu membimbing dan memberikan solusi dalam mengerjakan laporan skripsi.
3. Ibu Nur Hanifah Yuninda, M.T. selaku dosen pembimbing II yang selalu membimbing dan memberikan solusi dalam mengerjakan laporan skripsi.

Peneliti menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna. Semoga skripsi ini menjadi informasi yang bermanfaat dan acuan para pembaca atau pihak yang membutuhkan.

Jakarta, 13 Februari 2023
Yang membuat pernyataan



Bisma Salsabiel Arsy
NIM.1501617015

LEMBAR PERSEMBAHAN

Penulis turut menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat kesehatan, kekuatan dan kesabaran dalam mengerjakan skripsi ini.
2. Bapak Benny Subrata, Ibu Farida Setya Ningrum, Fitri Aini Sujadalillah, Muhammad Rasyidun Mas'ud sebagai keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan segala kegiatan yang penulis lakukan.
3. Annisa Army Utami yang menemani berdiskusi, memotivasi, membantu penggerjaan maupun memberikan energi positif dalam melakukan penelitian ini.
4. Teman-teman Program Studi Pendidikan Teknik Elektro 2017 yang selalu memberikan saran, semangat dan motivasi dalam melakukan penelitian.



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSEMBERAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Rumusan Masalah	3
1.5. Tujuan Penelitian	3
1.6. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN TEORITIK.....	5
2.1 Dasar Teori.....	5
2.1.1 Prototipe	5
2.1.2 Pengendali	6
2.1.3 Power of Hydrogen (pH).....	7
2.1.4 Kekeruhan Air.....	9
2.1.5 Pakan Ikan.....	10
2.1.6 Ikan Diskus	11
2.1.7 Akuarium	12
2.1.8 Filter Akuarium.....	13
2.1.9 Mikrokontroler ESP32	15
2.1.10 Sensor Turbidity.....	16
2.1.11 Sensor pH.....	17
2.1.12 Sensor Ultrasonik	18

2.1.13	Real Time Clock	20
2.1.14	Submersible Pump	21
2.1.15	Motor Servo	22
2.1.16	Relay 5V 4 Channel	23
2.1.17	Software	24
2.2	Penelitian Relevan.....	26
2.3	Kerangka Berpikir	27
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.2	Metode Penelitian.....	29
3.3	Alat dan Komponen Penelitian	29
3.4	Diagram Alir Penelitian	30
3.5	Gambar Desain Alat.....	31
3.6	Gambar Rangkaian.....	33
3.7	Blok Diagram	36
3.8	Flowchart Cara Kerja Alat	38
3.9	Menentukan Pembatasan Alat.....	39
3.10	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	40
3.11	Teknik Analisis Data.....	41
3.11.1	Pengujian Sensor Turbidity.....	41
3.11.2	Pengujian Sensor Ultrasonik	41
3.11.3	Pengujian Sensor pH	42
3.11.4	Pengujian Pemberian Pakan.....	42
3.11.5	Pengujian Pompa 1.....	43
3.11.6	Pengujian Notifikasi Ketersediaan Pakan	44
3.11.7	Pengujian Pompa 2 dan Pompa 3 Terhadap pH Air	44
3.11.8	Pengujian Pembacaan Nilai Kekeruhan dan Nilai pH	45
3.11.9	Pengujian Tampilan Aplikasi Blynk	46
BAB IV	HASIL PENELITIAN.....	47
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian	47
4.2	Analisis Hasil Penelitian	48
4.2.1	Pengujian Sensor Turbidity.....	48
4.2.2	Pengujian Sensor Ultrasonik	51
4.2.3	Pengujian Sensor pH	54

4.2.4 Pengujian Pemberian Pakan	57
4.2.5 Pengujian Pompa 1.....	58
4.2.6 Pengujian Notifikasi Ketersediaan Pakan	59
4.2.7 Pengujian Pompa 2 dan Pompa 3 Terhadap pH Air	61
4.2.8 Pengujian Pembacaan Nilai Kekeruhan dan Nilai pH	62
4.2.9 Pengujian Tampilan Aplikasi Blynk	67
4.3 Pembahasan Hasil Penelitian	69
4.3.1 Prinsip Kerja Alat.....	69
4.3.2 Langkah Kerja Alat	70
4.3.3 Keunggulan Alat	71
4.3.4 Kelemahan Alat.....	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran.....	72
5.3 Implikasi.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	77
RIWAYAT HIDUP	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Ikan Diskus	12
Gambar 2. 2	Akuarium	13
Gambar 2. 3	Pin pada ESP32	15
Gambar 2. 4	Sensor Turbidity	16
Gambar 2. 5	Sensor pH	18
Gambar 2. 6	Sensor Ultrasonik tipe HC-SR04	19
Gambar 2. 7	Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik	19
Gambar 2. 8	RTC DS3231	20
Gambar 2. 9	Submersible Pump 12v	21
Gambar 2. 10	Motor Servo	22
Gambar 2. 11	Relay 5V 4 Channel	23
Gambar 2. 12	Tampilan Arduino IDE	25
Gambar 2. 13	Tampilan Blynk	26
Gambar 3. 1	Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 3. 2	Gambar Desain Tampak Depan	32
Gambar 3. 3	Gambar Desain Tampak Atas	32
Gambar 3. 4	Gambar Desain Tampak Samping	32
Gambar 3. 5	Gambar Rangkaian	34
Gambar 3. 6	Gambar Schematic Rangkaian	35
Gambar 3. 7	Blok Diagram	36
Gambar 3. 8	Flowchart Cara kerja Alat	38
Gambar 4. 1	Tampilan Alat	47
Gambar 4. 2	Pengujian Sensor Turbidity	49
Gambar 4. 3	Pengujian Sensor Ultrasonik	51
Gambar 4. 4	Pengujian Sensor pH dengan perbandingan pH meter	55
Gambar 4. 5	Berat Pakan Yang Jatuh	57
Gambar 4. 6	Pengujian Pompa 1	58
Gambar 4. 7	Pengujian Notifikasi Ketersediaan Pakan	60
Gambar 4. 8	Pengujian Pompa 2 dan Pompa 3 Terhadap pH Air	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Spesifikasi ESP 32	16
Tabel 2. 2	Spesifikasi Sensor Turbidity	17
Tabel 2. 3	Spesifikasi Sensor pH	18
Tabel 2. 4	Spesifikasi Sensor Ultrasonik	19
Tabel 2. 5	Spesifikasi RTC	21
Tabel 2. 6	Spesifikasi Submersible Pump 12v	21
Tabel 2. 7	Spesifikasi Motor Servo	23
Tabel 2. 8	Spesifikasi Relay	23
Tabel 3. 1	Penggunaan Pin pada ESP32	36
Tabel 3. 2	Pengujian Sensor Turbidity	41
Tabel 3. 3	Pengujian Sensor Ultrasonik	42
Tabel 3. 4	Pengujian Sensor pH	42
Tabel 3. 5	Pengujian Pemberian Pakan	43
Tabel 3. 6	Pengujian Pompa 1	44
Tabel 3. 7	Pengujian Notifikasi Ketersediaan Pakan	44
Tabel 3. 8	Pengujian Pengendalian pH Air	45
Tabel 3. 9	Pengujian Pembacaan Nilai Kekaruan dan Nilai pH	45
Tabel 3. 10	Pengujian Tampilan Aplikasi Blynk	46
Tabel 4. 1	Pengujian Sensor Turbidity	49
Tabel 4. 2	Pengujian Sensor Ultrasonik	51
Tabel 4. 3	Pengujian Sensor pH	55
Tabel 4. 4	Pengujian Pemberian Pakan	57
Tabel 4. 5	Pengujian Pompa 1	59
Tabel 4. 6	Pengujian Notifikasi Ketersediaan Pakan	60
Tabel 4. 7	Pengujian Pompa 2 dan Pompa 3 Terhadap pH Air	62
Tabel 4. 8	Pengujian Pembacaan Nilai Kekaruan dan Nilai pH	63
Tabel 4. 9	Pengujian Tampilan Aplikasi Blynk	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Dokumentasi Keseluruhan Alat	77
Lampiran 2	Pengujian Sensor Turbidity	78
Lampiran 3	Pengujian Sensor Ultrasonik	79
Lampiran 4	Pengujian pH Meter dan Sensor pH	83
Lampiran 5	Pengujian Pembacaan Nilai Kekaruan dan Nilai pH	85
Lampiran 6	Pengujian Sampel Air dengan Turbdimeter LABKESDA BEKASI	87
Lampiran 7	Hasil Pengujian Sampel Air dengan Turbdimeter LABKESDA BEKASI	88
Lampiran 8	Listing Program	90