

SKRIPSI
RANCANG BANGUN SISTEM AKUARIUM
BERTENAGA SURYA DENGAN PENGATURAN PH AIR
DAN PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS BERBASIS
MIKROKONTROLER



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Program
Studi Pendidikan Teknik Elektro

Oleh:

FERDIMANSYAH

1501620027

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
TAHUN 2026

LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PERNYATAAN BENTUK : SKRIPSI SARJANA

Nama Mahasiswa : Ferdimansyah
NIM : 1501620027
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Fakultas Teknik
Judul : Rancang Bangun Sistem Akuarium Bertenaga Surya Dengan Pengaturan PH Air dan Pemberian Pakan Otomatis Berbasis Mikrokontroler

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis keilmuan ini.

Jakarta, 27 Juli 2026

Yang menyatakan,



Ferdimansyah
NIM.1501620027

Intelligentia - Dignitas

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

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 : Ferdinansyah
NIM : 1501620027
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Elektro
Alamat email : ferdinansyahferdinansyah@gmail.com

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

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

yang berjudul : RANCANG BANGUN SISTEM AKUARIUM BERTENAGA SURYA DENGAN PENGATURAN PH AIR DAN PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan 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, 19 Agustus 2026

Penulis

(Ferdinansyah)

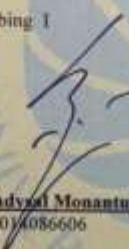
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIBING

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
BENTUK : SKRIPSI SARJANA

Nama Mahasiswa : Ferdinangsyah
NIM : 1501620027
Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Elektro/Fakultas Teknik
Judul : Rancang Bangun Sistem Akuarium Bertenaga Surya
Dengan Pengaturan PH Air dan Pemberian Pakan Otomatis
Berbasis Mikrokontroler

Ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam tugas akhir.

Jakarta, 27 Juli 2026

Pembimbing I	Pembimbing II
	
<u>Drs. Readyat Monantun, M.Pd</u> NIDN. 0010086606	<u>Ir. Drs. Parjiman, M.T.</u> NIDN.0004016610

Intelligentia - Dignitas

ii

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR BENTUK : SKRIPSI SARJANA

Nama Mahasiswa : Ferdimansyah
NIM : 1501620027
Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Elektro/Fakultas Teknik
Judul : Rancang Bangun Sistem Akuarium Bertenaga Surya
Dengan Pengaturan PH Air dan Pemberian Pakan Otomatis
Berdasarkan Mikrokontroler

Ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan *Lulus/Tidak Lulus*.*
Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji Pada Tanggal 21 Juli 2026.

Tim Penguji,
Ketua Penguji

Dr. Darvanto, M.T.
NIDN. 0012076305

Anggota Penguji I

Aris Sunawar, S.Pd., M.T
NIDN. 0028068201

Anggota Penguji II

Imam Arif Rahardjo, M.T
NIDN. 0023048205

Dosen Pembimbing I

Drs. Readyal Monantun, M. Pd.
NIDN. 0014086606

Dosen Pembimbing II

Ir.Drs. Parijman, M.T.
NIDN. 0004016610

Mengetahui,
Dekan/Direktur

Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro



Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambawati, S.Si, Apt., M.si.
NIDN. 00259027204

Mochammad Djaohar, M.Sc.
NIDN. 0003037004

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya, peneliti dapat menyelesaikan penelitian yang dibuat sebagai syarat kelulusan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Dalam penulisan penelitian ini, peneliti merasa sangat bersyukur dan ingin mengucapkan terima kasih banyak. Penelitian ini peneliti persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua penulis yaitu bapak Syamsuddin dan ibu Dewi Ernawati yang senantiasa membiayai, mendoakan, mendukung, memberi motivasi, serta memberikan kasih sayang dan cinta yang tak ternilai harganya kepada peneliti.
2. Muhyamin Sahman selaku kawan seperjuangan peneliti yang telah banyak mendukung, memberikan motivasi dan dukungan, serta membantu selama peneliti menjalani perkuliahan hingga menyelesaikan penelitian ini.
3. Iken Peragawati yang telah senantiasa membantu, mendukung, memberi motivasi, memberikan kasih sayang dan cinta, serta memberikan penghiburan dari awal menjalani perkuliahan hingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini.
4. Teman-teman seperjuangan di kontrakan Bima dan mahasiswa bingung yang selalu memberikan arahan selama perkuliahan, memberikan motivasi, serta terus mendukung peneliti selama ini untuk menyelesaikan perkuliahan. Tanpa kehadirannya peneliti belum tentu mampu mencapai titik ini.
5. Teman-teman seperjuangan program studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta angkatan 2020 yang telah membantu, mendukung, memberi motivasi, serta memberikan penghiburan hingga penelitian ini dapat terselesaikan. Serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis berkesempatan untuk menyelesaikan penelitian yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Akuarium Bertenaga Surya dengan Pengaturan pH Air dan Pemberian Pakan Otomatis Berbasis Mikrokontroler”**. Penelitian ini disusun untuk satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan, bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc. selaku Koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Drs. Readysal Monantun, M.Pd. selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan sangat baik.
3. Bapak Drs. Ir. Parjiman, MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan sangat baik.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmunya selama perkuliahan.

Penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan skripsi ini, karena masih jauh dari kata sempurna. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan khususnya bagi penulis.

Jakarta, 27 Juli 2026

Ferdimansyah

NIM. 1501620027

“Rancang Bangun Sistem Akuarium Bertenaga Surya dengan Pengaturan pH Air dan Pemberian Pakan Otomatis Berbasis Mikrokontroler”

Ferdimansyah

Dosen Pembimbing: Drs. Readysal Monantun, M.Pd. dan Drs. Ir. Parjiman, MT.

ABSTRAK

Perawatan akuarium ikan hias memerlukan pengawasan terhadap kualitas air dan pemberian pakan secara teratur agar kondisi ikan tetap sehat dan stabil. Salah satu parameter penting dalam kualitas air adalah derajat keasaman (pH), karena perubahan nilai pH yang tidak sesuai dapat menyebabkan stres dan mengganggu kesehatan ikan. Selain itu, pemberian pakan secara manual bergantung pada kehadiran pemilik akuarium sehingga kurang efektif dan efisien. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem akuarium bertenaga surya dengan pengaturan pH air dan pemberian pakan otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Sistem yang dirancang terdiri dari panel surya, *Solar Charge Controller* (SCC), baterai, Arduino Uno, sensor pH, relay module 2 channel, pompa *DC brushless*, dan LCD display. Sensor pH digunakan untuk membaca tingkat keasaman air secara real-time, kemudian Arduino Uno mengolah data tersebut untuk mengaktifkan pompa pH Up atau pH Down sesuai kondisi air. Sistem juga dilengkapi dengan pemberian pakan ikan otomatis berdasarkan waktu yang telah diprogram. Hasil pengujian sensor pH menunjukkan nilai pembacaan rata-rata sebesar 7,22, sedangkan nilai aktual dari alat pembanding sebesar 7,16, dengan rata-rata kesalahan sebesar 0,88%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sensor pH mampu melakukan pengukuran dengan tingkat akurasi yang baik. Sistem pengendalian pH juga mampu merespons perubahan nilai pH secara otomatis, yaitu mengaktifkan pompa pH Up ketika nilai pH berada di bawah batas minimum dan pompa pH Down ketika nilai pH berada di atas batas maksimum. Pengujian pemanfaatan energi surya menunjukkan bahwa pada kondisi cuaca berawan panel surya menghasilkan tegangan rata-rata 13,53 V, arus 2,11 A, dan daya 28,95 VA, sedangkan pada kondisi cuaca cerah menghasilkan tegangan rata-rata 15,23 V, arus 2,72 A, dan daya 41,86 VA. Energi yang dihasilkan panel surya digunakan untuk mengisi baterai melalui SCC dan selanjutnya dimanfaatkan sebagai sumber daya sistem akuarium. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, sistem yang dirancang mampu bekerja dengan baik dalam memantau dan mengendalikan pH air, memberikan pakan ikan secara otomatis, serta memanfaatkan energi surya sebagai sumber energi listrik yang mendukung pengoperasian sistem secara mandiri dan ramah lingkungan.

Kata kunci: Akuarium otomatis, sensor pH, Arduino Uno, pakan ikan otomatis, panel surya, PLTS..

“Design and Development of a Solar-Powered Aquarium System with Automatic Water pH Control and Automatic Fish Feeding Based on a Microcontroller”

Ferdimansyah

Supervising Lecturer: Drs. Readysal Monantun, M.Pd. dan Drs. Ir. Parjiman, MT.

ABSTRACT

Maintaining an ornamental fish aquarium requires proper monitoring of water quality and regular feeding to ensure that the fish remain healthy and stable. One of the important parameters of water quality is the degree of acidity (pH), as inappropriate pH levels can cause stress and negatively affect fish health. In addition, manual feeding depends on the presence of the aquarium owner, making it less effective and efficient. Therefore, this study aims to design and develop a solar-powered aquarium system with automatic water pH control and automatic fish feeding based on an Arduino Uno microcontroller. The designed system consists of a solar panel, Solar Charge Controller (SCC), battery, Arduino Uno, pH sensor, 2-channel relay module, brushless DC pump, and LCD display. The pH sensor is used to measure the acidity level of the aquarium water in real time, while the Arduino Uno processes the measurement data to activate the pH Up or pH Down pump according to the water condition. The system is also equipped with an automatic fish feeding mechanism based on a programmed schedule. The research method used was an engineering research method with a forward engineering approach, consisting of system design, development, testing, and evaluation stages. The pH sensor testing results showed an average measured value of 7.22, while the actual value obtained from the reference instrument was 7.16, with an average measurement error of 0.88%. These results indicate that the pH sensor is capable of performing measurements with good accuracy. The automatic pH control system was also able to respond to changes in pH levels by activating the pH Up pump when the pH value was below the minimum threshold and the pH Down pump when the pH value exceeded the maximum threshold. The solar energy utilization test showed that under cloudy weather conditions, the solar panel produced an average voltage of 13.53 V, current of 2.11 A, and power of 28.95 VA. Under sunny weather conditions, the average voltage increased to 15.23 V, the current to 2.72 A, and the power to 41.86 VA. The energy generated by the solar panel was used to charge the battery through the SCC and subsequently supplied power to the aquarium system. Based on the test results, the developed system was able to properly monitor and control the aquarium water pH, provide automatic fish feeding, and utilize solar energy as an environmentally friendly electrical power source to support independent system operation.

Keywords: Automatic aquarium, pH sensor, Arduino Uno, automatic fish feeding, solar panel, solar power system.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA & KERANGKA BERFIKIR	6
2.1 Deskripsi Teoritis	6
2.1.1 Rancang Bangun	6
2.1.2 Akuarium	7
2.1.3 Parameter Kualitas Air Ikan Mas Koki.....	8
2.1.4 PH Air	9
2.1.5 Pakan Ikan Otomatis	12
2.1.6 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	14
2.1.7 Mikrokontoler	19

2.1.8 Komponen Input	22
2.1.9 Komponen Output.....	23
2.2 2.2 Penelitian Yang Relevan.....	26
2.3 Kerangka Berfikir	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
3.2 Metode Penelitian	28
3.3 Alat Penelitian.....	29
3.3.1 Bahan Penelitian	29
3.4 Diagram Alir Penelitian	30
3.5 Diagram Blok Penelitian.....	31
3.6 Desain Perangkat Keras	33
3.7 Diagram Rangkaian Daya.....	34
3.8 Diagram Rangkaian Kendali.....	35
3.9 Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data.....	35
3.9.1 Kriteria Pengujian Hardware	36
3.9.2 Pengujian Software	37
3.10 Teknik Analisis Data	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian	39
4.1.1 Hasil Instalasi Alat.....	40
4.1.2 Langkah Kerja Alat.....	43
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian	44
4.2.1 Pengujian PLTS	44
4.2.2 Pengujian Baterai	50
4.2.3 Pengujian Sistem Mikrokontroler	52
4.2.4 Pengujian Kontrol Otomatis dan Manual.....	55
4.3 Pembahasan Penelitian.....	56

4.3.1 Kelebihan dan Kekurangan Alat	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.1 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
DAFTAR LAMPIRAN.....	71



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2. 1	Contoh Aquarium	7
Gambar 2. 2	Solar Panel.....	16
Gambar 2. 3	Solar Charge Controller	18
Gambar 2. 4	Board arduino Atmega	21
Gambar 2. 5	Sensor PH.....	22
Gambar 2. 6	LCD Display	23
Gambar 2. 7	Relay Module 2 Channel.....	24
Gambar 2. 8	Brushless DC Pump AD20P-1230A	25
Gambar 3. 1	Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 3. 2	Diagram Blok Penelitian	31
Gambar 3. 3	Desain Perangkat Keras	33
Gambar 3. 4	Rangkaian Daya	34
Gambar 3. 5	Rangkaian Kendali	35
Gambar 4. 1	Bentuk Konstruksi aquarium.....	40
Gambar 4. 2	Sensor pH didalam Aquarium	41
Gambar 4. 3	Tempat Cairan Pengubah Nilai pH.....	41
Gambar 4. 4	Interface Pada Sistem Aquarium	42
Gambar 4. 5	Panel surya yang dipakai pada PLTS aquarium	43
Gambar 4. 6	Grafik Pembacaan Tegangan PLTS.....	48
Gambar 4. 7	Grafik Pembacaan Arus PLTS.....	49
Gambar 4. 8	Grafik Pembacaan Daya PLTS.....	50
Gambar 4. 9	Grafik pengujian sensor pH dan Alat Pemanding	54

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Tabel 2. 1	Parameter Ikan Hias Mas Koki	8
Tabel 2.2	Setpoint Ikan Hias Mas Koki	9
Tabel 2. 3	Table Spesifikasi Board Arduino UNO	21
Tabel 3. 1	Bahan - bahan Penelitian	29
Tabel 3. 2	Pengukuran tegangan Antara SCC dan Baterai	36
Tabel 3. 3	Pengukuran Tegangan Antara Panel Surya-SCC	36
Tabel 3. 4	Pengukuran Tegangan Antara Baterai dan Beban	36
Tabel 3. 5	Pengukuran Tegangan Antara SCC dan Beban	37
Tabel 3. 6	Pengujian pH Tandon	37
Tabel 3. 7	Pengujian Sistem kendali pH	37
Tabel 3. 8	Pengujian Kendali waktu Alat	38
Tabel 4. 1	Tegangan Pengisian Baterai	45
Tabel 4. 2	Tegangan Pengisian Baterai	45
Tabel 4. 3	Tegangan Pengisian Baterai	46
Tabel 4. 4	Tegangan Pengisian Baterai	47
Tabel 4. 5	Pemakaian Tegangan, Arus, dan Daya Baterai	51
Tabel 4. 6	Lama Pemakaian Baterai	52
Tabel 4. 7	Pengujian Sistem Mikrokontroler	53
Tabel 4. 8	pH UP pH DOWN	54
Tabel 4. 9	Perbandingan Air pH Antara Sistem Otomatis dan Manual	55
Tabel 4. 10	Pengujian Antara Akuarium Manual dan Otomatis	56
Tabel 4. 11	Kelebihan dan Kekurangan Alat	58

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 LEMBAR PENGESAHAN.....	71
LAMPIRAN 2 SURAT TUGAS DOSEN PEMBIMBING	72
LAMPIRAN 3 PENGAMBILAN DATA ALAT.....	74
LAMPIRAN 4 HASIL ALAT	75

