

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PEMBERI PAKAN IKAN  
OTOMATIS DENGAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS IOT**

**SKRIPSI**

*Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh*

*Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Fisika*



**OLEH:**

**SYAFITRI SARYANI**

**08021282025038**

**JURUSAN FISIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PEMBERI PAKAN IKAN  
OTOMATIS DENGAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS IOT**

**SKRIPSI**

*Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Fisika*

Oleh :

**SYAFITRI SARYANI**

**08021282025038**

Indralaya, Mei 2024

Menyetujui,

**Pembimbing II**



**Dr. Erry Korivanti, S.Si., M.T.**  
NIP. 196910261995122001

**Pembimbing I**



**Drs. Octavianus Cakra Satya, M.T.**  
NIP. 196510011991021001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Fisika**



**Dr. Friansyah Virgo, S.Si., M.T.**  
NIP. 197009101994121001

## PERNYATAAN ORISINIL

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, Mahasiswa Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

Nama : Syafitri Saryani

NIM : 08021282025038

Judul TA : Rancang Bangun Sistem Monitoring Pemberi Pakan Ikan Otomatis dengan Sensor Ultrasonik Berbasis IoT.

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun dengan judul tersebut merupakan asli atau orisinalitas serta mengikuti etika penulisan karya tulis ilmiah sampai pada waktu skripsi ini diselesaikan, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains program studi Fisika Universitas Sriwijaya.

Demikian surat ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Apabila pada kemudian hari terdapat kesalahan atau keterangan palsu dalam pernyataan ini, maka saya siap bertanggung jawab secara akademik dan bersedia menjalani proses hukum yang berlaku.

Indralaya, Mei 2024

Penulis.



Syafitri Saryani

NIM.08021282025038

## LEMBAR PERSEMBAHAN

فِي أَيِّ آيَةٍ رَبِّكُمْ تُكذِّبِينَ ﴿١٣﴾

- Qs Ar Rahman -

Aku persembahkan skripsi ini untuk kedua orang tuaku yang tiada lelah selalu mengusahakan yang terbaik untukku. Atas setiap doa dan tetes keringat yang dicurahkan, terimakasih yang tak terhingga untuk cinta orang tuaku yang luar biasa hebat.

# Design and Development of an Automatic Fish Feeder Monitoring System Using IoT-Based Ultrasonic Sensors

By:

Syafitri Saryani

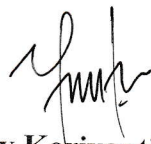
NIM.08021282025038

## ABSTRACT

This research aims to create a design for a monitoring tool and system for feeding fish in an aquarium using Internet of Things (IoT) technology. The fish feeder device is designed with a servo motor as a valve on the food storage tube, which will shift to dispense food according to predetermined times controlled through the Blynk application. In this study, the on-off feature in the Blynk application was used so that users can select the type of feed they are currently using and activate it. Additionally, the HC-SR04 ultrasonic sensor was used as a detector to measure the height of the feed available in the storage tube. The feed monitoring system was designed using the Blynk application, which is accessible both through the website and the mobile app, making it convenient to access anytime and anywhere.

**Keywords:** Fish feeder, NodeMCU ESP32, Blynk, HC-SR04

Pembimbing II



Dr. Erry Korivanti, S.Si., M.T.

NIP. 196910261995122001

Pembimbing I



Drs. Octavianus Cakra Satya, M.T.

NIP. 196510011991021001

Mengetahui, Ketua Jurusan Fisika



Dr. Friansyah Virgo, S.Si., M.T.

NIP. 197009101994121001

# Rancang Bangun Sistem Monitoring Pemberi Pakan Ikan Otomatis Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Iot

Oleh:

Syafitri Saryani

NIM.08021282025038

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat perancangan alat dan sistem monitoring untuk pemberian pakan ikan dalam akuarium menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT). Alat pemberi pakan ikan dirancang dengan menggunakan motor servo sebagai katub pada tabung penyimpanan pakan yang akan bergeser untuk mengeluarkan pakan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan dengan dikendalikan pada aplikasi Blynk. Pada penelitian ini digunakan fitur *on off* pada aplikasi Blynk sehingga pengguna dapat memilih jenis pakan apa yang akan yang sedang digunakan hingga dapat mengaktifkan salah satunya. dan juga digunakan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai detektor untuk mengukur ketinggian pakan yang tersedia didalam tabung penyimpanan pakan. Sistem monitoring pakan dirancang dengan menggunakan aplikasi Blynk yang tersedia baik secara website ataupun aplikasi, sehingga mudah untuk diakses kapanpun dan dimanapun.

**Kata Kunci:** *Fish feeder*, NodeMCU ESP32, Blynk, HC-SR04

Pembimbing II



Dr. Erry Korivanti, S.Si., M.T.

NIP. 196910261995122001

Pembimbing I



Drs. Octavianus Cakra Satya, M.T.

NIP. 196510011991021001

Mengetahui, Ketua Jurusan Fisika



Dr. Friansyah Virgo, S.Si., M.T.

NIP. 197009101994121001

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis. Panjatkan kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan rahmat dan karunia-NYA laporan tugas akhir ini dapat dibuat untuk melengkapi persyaratan kurikulum di jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Adapun penelitian tugas akhir ini berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Pemberi Pakan Ikan Otomatis dengan Sensor Ultrasonik Berbasis IoT” yang dilaksanakan di Laboratorium Elektronika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Kepada pihak yang telah banyak membantu selama proses penelitian tugas akhir mulai dari penyusunan sampai skripsi ini selesai. Penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan serta kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini berjalan dengan baik.
2. Mamak dan Bapak serta dua saudari saya yang telah memberikan dukungan baik moral maupun material, serta do'a yang tiada henti untuk saya.
3. Bapak Drs. Octavianus Cakra Satya, M.T. selaku pembimbing I yang telah selalu membimbing, meluangkan waktu, memberikan motivasi dan juga semangat untuk saya.
4. Ibu Dr. Erry Koriyanti, S.Si., M.T. selaku pembimbing II dan juga dosen pembimbing akademik yang telah selalu membimbing saya sejak memulai perkuliahan.
5. Prof. Hemansyah, S.Si., M.Si. Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
6. Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T. Selaku Ketua Jurusan Fisika, dan seluruh dosen Jurusan yang telah banyak memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
7. Bapak Hadi, S.Si., M.T. dan Ibu Dr. Netty Kurniawati, S.Si., M.Si. selaku dosen pembahas yang banyak memberikan masukan terhadap penyelesaian skripsi ini.

8. Bapak Khairul Saleh, S.Si., M.Si., yang telah banyak membantu dalam pembuatan skripsi ini serta memberikan masukan-masukan yang sangat bermanfaat bagi penulis.
9. Bapak Dr. Supardi M.Si selaku sekretaris jurusan yang telah memudahkan dalam urusan administrasi.
10. Andi Mutiara Putri dan Resti Nur Arbiani selaku teman seperjuangan atas dukungan, motivasi, dan semangat yang telah diberikan serta senantiasa menemani penulis dalam setiap proses penulisan skripsi ini.
11. To special one pemilik NIM 08021381924065 untuk setiap waktu, dukungan, semangat, serta motivasi dan doa yang telah menemani setiap langkah sampai saat ini.
12. Devi Irawati, Ayu Asri Lestari, Dewi Indah Sari, Kristina Damayanti, dan Nur Karima Ahyadina yang telah menjadi teman baik dalam suka maupun duka, yang selalu menemani penulis sejak memasuki dunia perkuliahan.
13. Antarik 20 selaku teman-teman angkatan yang selalu saling membantu dalam kegiatan perkuliahan.
14. Untuk seorang anak kecil bernama Dmitriev Abraham atau yang dikenal sebagai Abe, Dengan ini penulis berterimakasih atas tingkahnya yang lucu dan menggemaskan hingga senantiasa selalu memberikan semangat kepada penulis sepanjang penulisan skripsi ini.
15. Kepada diriku sendiri yang telah mampu menjalani semuanya hingga mampu berada dititik saat ini. Untuk setiap air mata dan semua usaha yang telah diberikan, terimakasih karena tak pernah lelah berjuang.

Indralaya, Mei 2024

Penulis,

Syafitri Saryani

NIM.08021282025038



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINIL</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	2
1.5. Manfaat.....	2
<b>BAB II</b> .....	<b>3</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>3</b>
2.1. Ikan Hias.....	3
2.2. Pakan Ikan .....	3
2.3. Akuarium .....	3
2.4. <i>Internet of things</i> (IoT) .....	4
2.5. Sifat Sensor.....	4
2.6. NodeMCU ESP32 .....	6
2.7. Sensor Ultrasonik .....	7

2.8. LCD .....	8
2.9. Motor Servo.....	9
2.10. Blynk .....	9
2.11. Arduino IDE .....	10
<b>BAB III.....</b>	<b>11</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>11</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	11
3.2. Alat dan Bahan .....	11
3.3. Alur Penelitian .....	12
3.4. Perangkat .....	13
3.4.1. Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	13
3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	15
3.5. Pengolahan Data Hasil Penelitian .....	18
3.5.1 Uji Karakteristik .....	18
<b>BAB IV .....</b>	<b>20</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
4.1. Hasil Perancangan Alat Pemberi Pakan Otomatis.....	20
4.1.1. Hasil Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	20
4.1.2. Hasil Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	23
4.1.2.1. Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) Blynk .....	24
4.1.2.2. Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) Arduino IDE .....	32
4.1.2. Hasil Pengukuran.....	33
4.2. Pembahasan .....	34
4.2.1. Pengujian Hasil Perancangan.....	34
4.2.1.1. Pengujian Kondisi Ketinggian Pakan Dalam Tabung .....	34
4.2.1.2. Pengujian hasil monitoring pemberian pakan .....	36

4.2.1.1. Pengujian karakteristik sensor ultrasonik.....	37
<b>BAB V.....</b>	<b>42</b>
<b>PENUTUP.....</b>	<b>42</b>
5.1. Kesimpulan.....	42
5.2. Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>45</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sifat sensor .....	6
Gambar 2.2. NodeMCU ESP32 .....	7
Gambar 2.3. Arah pancaran gelombang ultrasonik .....	7
Gambar 2.4. Sensor ultrasonik HC-SR04 .....	8
Gambar 2.5. LCD 16x2 .....	9
Gambar 2.7. Motor servo .....	9
Gambar 2.8. Aplikasi Blynk.....	10
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian.....	13
Gambar 3.2. Diagram blok perancangan perangkat keras. ....	13
Gambar 3.3. Desain rangkaian alat pemberi pakan ikan otomatis.....	14
Gambar 3.4. Rangkaian Mikrokontroler .....	14
Gambar 3.5. Flowchart perangkat lunak .....	18
Gambar 4.1. Hasil perancangan alat .....	20
Gambar 4.2. <i>Template</i> Blynk.....	24
Gambar 4.3. <i>Datastreams</i> Blynk.....	25
Gambar 4.5. Notifikasi Blynk .....	26
Gambar 4.7. <i>Creat automations</i> Blynk .....	27
Gambar 4.8. <i>Automations</i> untuk 2 jenis pakan .....	28
Gambar 4.10. Tampilan monitoring pada aplikasi Blynk .....	29
Gambar 4.11. <i>Widget switch</i> .....	29
Gambar 4.12. <i>Switch settings</i> .....	30
Gambar 4.13. Tampilan monitoring pada <i>website</i> Blynk.....	30
Gambar 4.14. (a) Tampilan notifikasi <i>website</i> Blynk. (b) Tampilan notifikasi aplikasi Blynk. ....	31
Gambar 4.15. <i>Report</i> data monitoring pada Excel.....	31
Gambar 4.16. Program pada arduino IDE.....	32
Gambar 4.17. Hasil Tampilan Report Blynk.....	35
Gambar 4.18. Hasil Tampilan LCD .....	35
Gambar 4.19. Notifikasi blynk monitoring ketinggian pakan.....	36

Gambar 4.20. Notifikasi pemberian pakan ikan.....	37
Gambar 4.21. Grafik uji sensor ultrasonik.....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Rencana Tugas Akhir.....	11
Tabel 3.2. Alat Penelitian .....	11
Tabel 3.3. Bahan Penelitian.....	12
Tabel 4.1. Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik ke NodeMCU ESP32 .....	22
Tabel 4.2. Konfigurasi Warna Kabel Motor Servo ke NodeMCU ESP32 .....	22
Tabel 4.3. Konfigurasi Pin LCD ke NodeMCU ESP32 .....	23
Tabel 4.4. Data hasil pengamatan banyaknya pakan kecil yang keluar .....	33
Tabel 4.5. Data hasil pengamatan banyaknya pakan besar yang keluar .....	34
Tabel 4.6. Data hasil pengujian kondisi ketinggian pakan dalam tabung .....	35
Tabel 4.7. Data hasil monitoring pemberian pakan.....	36
Tabel 4.8. Pengujian karakteristik sensor ultrasonik.....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : <i>Listing</i> Program Arduino-IDE .....	46
Lampiran 2 : Penimbangan berat pakan menggunakan neraca digital.....	50
Lampiran 3 : Pengkalibrasian Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	50
Lampiran 4 : Merancang Alat .....	50
Lampiran 5 : Hasil Rancangan Alat .....	50
Lampiran 6 : Tampilan Notifikasi Kinerja Motor Servo.....	51
Lampiran 7 : Tampilan Pengukuran sensor ultrasonik selama 5 hari .....	51
Lampiran 9 : Datasheet NodeMCU ESP32.....	60
Lampiran 10 : Datasheet Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	62
Lampiran 11 : Datasheet LCD I2C 16x2 .....	67
Lampiran 12 : Datasheet Servo motor SG90 .....	69

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Memelihara ikan hias merupakan hobi yang dimiliki banyak orang sekaligus dapat juga menjadi peluang bisnis yang bagus. Memelihara ikan hias dirasa banyak orang cukup mudah dalam hal perawatannya dikarenakan hanya memerlukan akuarium untuk memeliharanya (Gundara & Risnandar, 2021). Pemberian pakan ikan merupakan salah satu hal yang sangat penting untuk diperhatikan. Ketika sang pemilik berpergian selama sehari-hari, pemberian pakan untuk ikan merupakan hal yang tidak dapat untuk dilakukan. Selain itu pemberian pakan juga tidak dapat diberikan terlalu sedikit karena dapat menghambat pertumbuhan ikan dan tidak dapat terlalu banyak karena dapat menyebabkan kematian pada ikan. Oleh karena hal ini maka diperlukanlah pemberi pakan ikan otomatis (Susanthi, 2022).

Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pemberian pakan ikan otomatis dilakukan oleh Yohana pada tahun 2022, dengan judul "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis menggunakan Sistem Rotasi Wadah Berbasis Internet of Things". Pada penelitian tersebut digunakan tabung-tabung yang didalamnya terdapat pakan ikan. Hal ini merepotkan pengguna ketika hendak memasukan pakan karena harus memasukkan satu persatu ke setiap tabung yang ada. Pada penelitian ini digunakan satu tabung sehingga lebih praktis bagi pengguna dan juga menggunakan sensor ultrasonik. Selanjutnya penelitian oleh Gugun dan Rifqi pada tahun 2021, dengan judul "*Design of Smart Box Mechanics for Aquarium of Ornamental Fish Based on Arduino*" yang mana pada penelitian ini menggunakan Arduino Uno R3 sehingga tidak memiliki kemampuan terkoneksi pada internet untuk dijangkau secara jarak jauh. Maka alat ini akan dikembangkan dengan menggunakan NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler. Sehingga dapat terkoneksi dengan internet dan dapat dijangkau dari jarak jauh menggunakan aplikasi Blynk.

Pada penelitian ini akan dibuat sebagai sistem monitoring untuk mengatur pemberian pakan ikan dalam akuarium, penelitian ini berjudul "Rancang Bangun



Sistem Monitoring Pemberi Pakan Ikan Otomatis Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis IoT”.

### **1.2. Perumusan Masalah**

1. Bagaimana merancang alat kontrol pemberi pakan ikan otomatis pada akuarium dengan menggunakan sensor ultrasonik berbasis IoT?
2. Bagaimana memantau kinerja sistem pemberi pakan ikan otomatis pada akuarium dengan sensor ultrasonik berbasis IoT?

### **1.3. Batasan Masalah**

Ruang lingkup pada penelitian ini dibatasi dengan

1. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi banyak pakan dalam tabung adalah sensor ultrasonik.
2. Pakan yang digunakan pada penelitian hanya pakan berukuran kecil.
3. Banyaknya pakan yang dikeluarkan diteliti berdasarkan jumlah yang diperoleh beberapa waktu saat tutup terbuka.
4. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Node MCU ESP32.
5. Aplikasi yang digunakan sebagai pemberi notifikasi dan media monitoring adalah Blynk.

### **1.4. Tujuan**

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Merancang alat sistem kontrol pemberi pakan ikan otomatis pada akuarium dengan sensor ultrasonik berbasis IoT.
2. Membuat sistem monitoring pemberi pakan ikan otomatis pada akuarium dengan sensor ultrasonik berbasis IoT.

### **1.5. Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan inovasi teknologi untuk pemberian pakan ikan agar lebih teratur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arrahma, S. A., & Mukhaiyar, R. (2023). Pengujian Esp32-Cam Berbasis Mikrokontroler ESP32. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 4(1), 60–66.
- Artiyasa, M., Rostini, A. N., Edwinanto, & Junfithrana, A. P. (2020). Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 7(1).
- Gundara, G., & Risnandar, R. (2021). Rancang Bangun Mekanika Smart Box Untuk Aquarium Ikan Hias Berbasis Arduino. *R.E.M. (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal*.
- Limantara, A. D., Purnomo, Y. C. S., & Mudjanarko, S. W. (2017). Pemodelan Sistem Pelacakan Lot Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic Dan Internet Of Things (Iot) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 1(2), 1–10.
- Prihatmoko, D. (2016). Penerapan Internet Of Things ( Iot ) Dalam Pembelajaran Di UNISNU Jepara. *Jurnal SIMETRIS*, 7(2), 567–574.
- Ramadhani, R. K., Abdullah, D., & Toyib, R. (2021). Smart Aquarium Menggunakan Sensor Light Dependent Resistor Berbasis Internet Of Things. *JSAI : Journal Scientific and Applied Informatics*, 4(01).
- Riyanto. (2014). *Validasi & Verifikasi Metode Uji: Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Deepublish.
- Santoso, B., & Arfianto, A. D. (2014). Sistem Pengganti Air Berdasarkan Kekeruhan dan Pemberi Pakan Ikan Pada Akuarium Air Tawar Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 8(2), 33–48.
- Saputra, D. A., Amarudin, Utami, N., & Setiawan, R. (2020). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler. *Jurnal ICTEE*, 1(1), 15–19.
- Setiawan, A., Arlitasari, E., Zuhri, M., & Hendriana, A. (2022). Monitoring Pemberian Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Iot Di Laboratorium Perikanan Sekolah Vokasi IPB. *JINTEKS (Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains)*,

4(3), 108–116.

- Suriana, I. W., Setiawan, I. G. A., & Graha, I. M. S. (2021). Rancang Bangun Sistem Pengaman Kotak Dana Punia berbasis Mikrokontroler NodeMCU ESP32 dan Aplikasi Telegram. *Jurnal Ilmiah Telsinas*, 4(2), 11–20.
- Susanthi, Y. (2022). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis menggunakan Sistem Rotasi Wadah Berbasis Internet of Things. *TELKA - Telekomunikasi Elektronika Komputasi Dan Kontrol*, 8(1), 36–48.
- Sutono, & Anwar, F. Al. (2019). Perancangan dan Implementasi Smartlamp berbasis Arduino Uno dengan menggunakan Smartphone Android. *Media Jurnal Informatika*, 11(2), 36–41.
- Syukhron, I., Rahmadewi, R., & Ibrahim. (2021). Penggunaan Aplikasi Blynk untuk Sistem Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar berbasis IoT. *ELECTRICIAN – Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro Penggunaan*, 15(1), 1–11.
- Utomo, B., & Anifah, L. (2023). Rancang Bangun Smart Aquarium Untuk Ikan Channa Berbasis IoT. *Jurnal Teknik Elektro*, 12(3), 68–75.
- Widodo, A. E., & Suleman. (2020). Otomatisasi Pemilah Sampah Berbasis Arduino Uno. *IJSE-Indonesian Journal on Software Engineering*, 6(1), 12–18.
- Yusro, M., & Diamah, A. (2019). Sensor dan Transduser Teori dan Aplikasi. In *Universitas Negeri Jakarta*.