

OTOMATISASI DAN MONITORING PEMBERIAN PAKAN IKAN LELE DUMBO BERBASIS *INTERNET of THINGS (IoT)*

Febrianus Tikneon¹, Yohanes Suban Belutowe²

Teknik Informatika, STIKOM Uyelindo Kupang

Keywords:

IoT, Lele Dumbo, Monitoring, Otomatisasi, Pakan Ikan.

Correspondent Email:

febriantikneon@gmail.com,
yosube@gmail.com



JITET is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

Abstrak. Pakan merupakan salah satu aspek penting yang harus diperhatikan dalam budidaya ikan lele. Permasalahan umum yang sering dihadapi pembudidaya adalah teknik pemberian pakan yang kurang efisien karena masih dilakukan secara manual. Hal ini menjadi kendala, terutama jika pembudidaya memiliki banyak kolam dengan jenis dan umur ikan yang berbeda. Oleh karena itu, peneliti merancang sistem monitoring pemberian pakan ikan lele otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk membantu proses pemberian pakan. Sistem ini berfungsi memberikan pakan secara otomatis dan teratur sesuai jadwal yang telah ditentukan melalui *smartphone*. Teknologi yang digunakan meliputi ESP-32 sebagai mikrokontroler dan koneksi internet, RTC sebagai penjadwal waktu pemberian pakan, sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketersediaan pakan, serta motor servo yang mengeluarkan pakan dari wadah penyimpanan. Aplikasi Blynk digunakan untuk mengontrol dan memantau sistem. Rangkaian alat ini disusun sedemikian rupa agar dapat berfungsi sesuai tujuan. Penelitian ini akan dilaksanakan di Jl. Dahlia RT.014/RW.005, Bakunase, Kecamatan Kota Raja, Kota Kupang. Waktu pelaksanaan dimulai pada bulan Maret 2025.

Abstract. Feed is one of the important aspects that must be considered in catfish cultivation. A common problem often faced by farmers is the inefficient feeding technique because it is still done manually. This is an obstacle, especially if the farmer has many ponds with different types and ages of fish. Therefore, researchers designed an automatic catfish feeding monitoring system based on the *Internet of Things (IoT)* to assist the feeding process. This system functions to provide feed automatically and regularly according to a predetermined schedule via a *smartphone*. The technology used includes ESP-32 as a microcontroller and internet connection, RTC as a feeding time scheduler, ultrasonic sensors to detect feed availability, and servo motors that remove feed from storage containers. The Blynk application is used to control and monitor the system. This series of tools is arranged in such a way that it can function according to its purpose. This research will be carried out on Dahlia Street, Bakunase, Kota Raja District, Kupang City. The study will begin in March 2025.

1. PENDAHULUAN

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) merupakan ikan yang hidup di air tawar, yang masuk ke Indonesia. Ikan ini bisa hidup dengan kadar oksigen yang rendah karena memiliki organ pernapasan tambahan berupa

arborescent. Ikan ini banyak digemari dan banyak pula dibudidayakan. Sektor produksi ikan lele setiap tahun mengalami peningkatan, dan permintaan akan ikan lele selalu bertambah pada tiap tahunnya. Minat masyarakat untuk mengonsumsi ikan lele sebagai sumber

protein hewani cukup banyak, hal ini karena ikan lele memiliki harga yang terjangkau, pengolahannya mudah, dan memiliki rasa yang enak [1]. Faktor utama dalam pertumbuhan ikan lele adalah pakan. Pakan merupakan hal yang paling penting yang harus diperhatikan dalam melakukan budidaya ikan lele, karena pakan ikan lele sangat mempengaruhi penambahan bobot, panjang atau volume ikan lele. Jika pemberian pakan tidak efektif maka akan berpengaruh terhadap penumpukan sisa pakan, ekskresi ikan lele dan mempengaruhi produktivitas ikan lele dumbo [2]. *Internet of Things* adalah sistem yang menggunakan internet untuk memantau perangkat keras dari jarak jauh, seperti yang sudah banyak diterapkan pada sistem monitoring dan otomatisasi. Sistem monitoring merupakan sistem yang dapat melakukan pengawasan, pengendalian, pemeriksaan untuk mengetahui keberhasilan dan kesesuaian suatu program yang telah direncanakan, sedangkan otomatisasi merupakan teknologi yang dapat secara otomatis mengganti tenaga manusia dengan tenaga mesin untuk menyelesaikan dan mengelola tugas. Dengan perkembangan *Internet of Things (IoT)* muncul sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan dalam pengelolaan pakan ikan lele [3]. Penelitian tentang alat pakan ikan otomatis sudah dikembangkan pada penelitian sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk membantu dalam pemberian pakan ikan di Politeknik Gajah Tunggal. Rancang bangun penelitian ini dilakukan dengan metode R&D (Research & Development) yaitu proses pembuatan dan pengembangan sistem berdasarkan riset yang telah dilakukan mulai dari perencanaan sistem sampai sistem ini dapat diterapkan [4].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) adalah konsep teknologi di mana objek di sekitar kita dapat saling berkomunikasi dan mentransfer data melalui jaringan internet tanpa bantuan manusia atau komputer secara langsung. *IoT* menggabungkan teknologi seperti jaringan nirkabel, sistem Micro Electro-Mechanical Systems (*MEMS*), internet, dan kode *QR*, serta sering dikaitkan dengan *RFID* sebagai alat komunikasi. Tujuannya adalah untuk memperluas konektivitas internet agar benda-

benda fisik yang dilengkapi sensor dan aktuator dapat mengumpulkan data, mengelola kinerja, serta berkolaborasi dan bertindak secara mandiri berdasarkan informasi yang diperoleh [5].

2.2 NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah platform IoT open source yang terdiri dari firmware dan perangkat keras berbasis ESP8266. Meskipun istilah NodeMCU merujuk pada firmware-nya, kini lebih dikenal sebagai board development kit ESP8266. Board ini memiliki fitur seperti akses Wi-Fi, USB to serial, dan dapat diprogram menggunakan kabel data USB seperti pada smartphone Android. NodeMCU bersifat open source, murah, cerdas, interaktif, dan memiliki Wi-Fi bawaan [6].

2.3 Kabel Jumper

Kabel *jumper* adalah kabel listrik yang digunakan untuk menghubungkan komponen-komponen solder. Kabel *jumper* biasanya memiliki konektor atau pin di setiap ujungnya. Konektor yang menonjol disebut konektor *male*, sedangkan konektor yang memiliki lubang disebut konektor *female*. Kabel Jumper terbagi menjadi tiga jenis yaitu: *Male to male*, *Female to female* dan *Male to female* [7].

2.4 Motor Servo

Motor Servo merupakan sebuah perangkat yang biasa disebut sebagai *actuator* putar yang dirancang menggunakan sistem kontrol umpan balik (*loop*) tertutup, sehingga dapat diatur untuk menentukan dan memastikan bagaimana posisi sudut dari poros *output motor*. *Motor servo* dilengkapi dengan rangkaian *control*, yang mengintegrasikan sistem umpan balik tertutup. Pada motor *servo*, posisi putaran *motor* akan diinformasikan ke rangkaian *control* pada *motor servo* [8].

2.5 Sensor Ultrasonic

Sensor Ultrasonic adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi

(jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Sensor ultrasonic dalam memancarkan gelombang yang pantulkan oleh benda, Sensor Ultrasonic memiliki komponen khusus yaitu Triger dan Echo [9].

2.6 Kabel Micro USB (Universal Serial Bus)

Micro USB adalah salah satu jenis konektor *USB* yang digunakan secara luas pada berbagai perangkat *portabel*, termasuk ponsel cerdas, *tablet*, kamera digital, perangkat audio, dan banyak perangkat elektronik lainnya. Konektor *Micro USB* dirancang dengan bentuk yang lebih kecil untuk mengakomodasi perangkat yang lebih tipis atau *portabel*. Ini membuatnya ideal untuk perangkat yang memerlukan konektor yang lebih kecil dan lebih ringkas [10].

2.7 Blynk

Blynk adalah platform yang mudah digunakan untuk membangun sistem IoT di iOS dan Android [6]. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengontrol perangkat keras, menampilkan data sensor, menyimpan data, memvisualisasikan, dan sebagainya [15]. Dashboard proyek berupa tombol, bilah geser, bagan, dan widget lainnya dapat dibuat pada aplikasi Blynk sesuai dengan proyek yang akan dibuat [11].

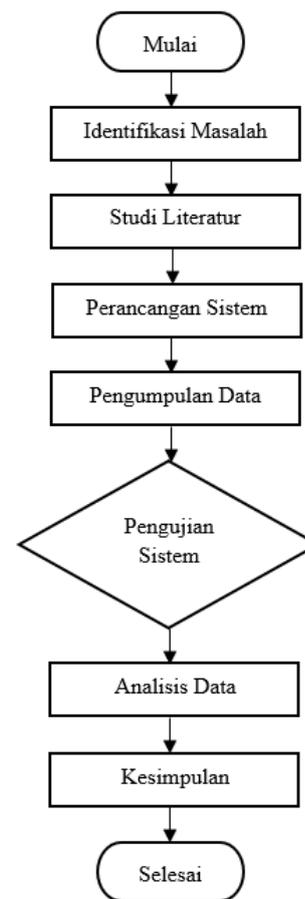
2.8 Arduino IDE

Arduino Integrated Development Environment (IDE) merupakan software yang di sediakan oleh arduino bagi para perancang untuk melakukan berbagai proses yang berkaitan dengan pemrograman nodeMCU seperti membuat perintah atau source code, melakukan pengecekan kesalahan, kompilasi, upload program, dan menguji hasil kerja nodeMCU melalui serial monitor [12].

3. METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur penelitian

Metode penelitian menjelaskan mengenai prosedur penelitian yang akan dilakukan.



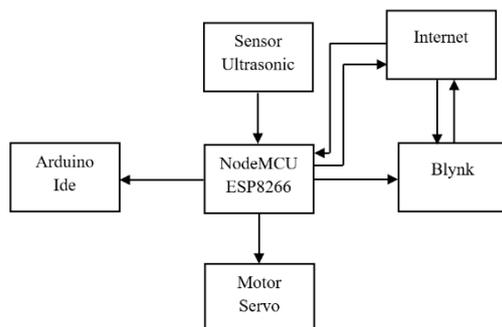
Gambar 3.1 Prosedur penelitian

1. Mulai: Dimulainya membangun sistem pakem otomatis sebagai titik awal dari proses penelitian.
2. Identifikasi Masalah: Menentukan dan merumuskan masalah yang akan diteliti secara jelas agar arah penelitian terfokus
3. Studi Literatur: Melakukan kajian terhadap referensi dan penelitian terdahulu yang relevan sebagai landasan teori dan pemahaman masalah.
4. Perancangan Sistem: Merancang solusi atau sistem yang akan dibuat untuk menjawab permasalahan, termasuk perencanaan perangkat keras dan lunak jika diperlukan.

5. Pengumpulan Data: Mengumpulkan data yang diperlukan dari sistem atau lingkungan yang berkaitan, baik secara manual maupun otomatis.
6. Pengujian Sistem: Melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dirancang untuk mengetahui apakah berjalan sesuai harapan.
7. Analisis Data: Data yang diperoleh dari pengujian dianalisis untuk menilai kinerja sistem dan sejauh mana solusi yang dibuat efektif.
8. Menyimpulkan hasil: penelitian berdasarkan analisis data, serta memberikan evaluasi dan saran bila diperlukan.
9. Selesai: Mendaikan dari akhir proses penelitian.

2. *NodeMCU ESP8266* berfungsi untuk Menerima data dari sensor ultrasonik, memproses logika berdasarkan program yang ditanamkan melalui *Arduino IDE*, dan mengambil keputusan untuk mengaktifkan motor servo atau mengirim data ke *Blynk*.
3. *Arduino Ide* Digunakan sebagai platform pemrograman untuk menanamkan (*upload*) kode ke dalam *NodeMCU*. Program (*sketch*) dikirim melalui koneksi *USB* saat konfigurasi awal.
4. Internet digunakan untuk menghubungkan *NodeMCU* ke jaringan *Wi-Fi* agar dapat mengakses Internet. Ini penting agar *NodeMCU* bisa mengirim dan menerima data dari aplikasi *Blynk*.
5. *Blynk* digunakan untuk Platform *IoT* yang memungkinkan pengendalian sistem melalui aplikasi smartphone. Data dari sensor dapat ditampilkan di *Blynk*, dan perintah (seperti memberi makan secara manual) dapat dikirim ke *NodeMCU* dari aplikasi.

3.2 Desain Sistem



Gambar 3.1 Diagram Blok Desain Sitem

Pada tahap ini menjelaskan tentang desain perencanaan hardware yang akan dibuat, yaitu meliputi masukan, proses, dan keluaran. Pada gambar di atas akan dijelaskan sebagai berikut:

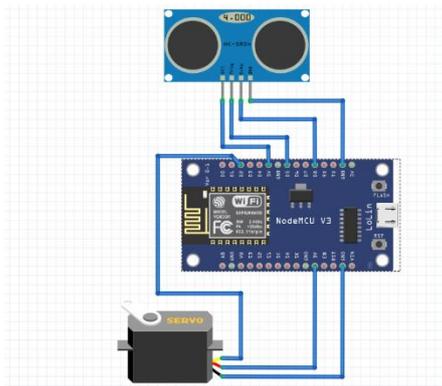
1. Sensor ultrasonik berperan sebagai masukan pada sistem dari alat pemberi pakan ikan otomatis ini. Sensor ultrasonik digunakan untuk memantau ketersediaan stok pakan ikan pada bak penampung, kemudian akan mengirimkan keluaran yang telah diterima dari pantauan yang dilaksanakan oleh sensor tersebut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dijelaskan output dari penelitian yang telah dilaksanakan. Fokus utama adalah untuk memperoleh pemahaman terhadap hasil pengujian sistem yang telah dirancang. Pembahasan mencakup penjelasan menyeluruh mengenai uji coba sistem sesuai dengan perencanaan, disertai dengan dukungan visual berupa gambar dan tabel guna memperkuat hasil penelitian dan pengujian yang dilakukan.

4.1 Wiring Diagram

Wiring diagram adalah representasi grafis darisusunan fisik komponen elektrikal dalam suatu sistem. Diagram ini digunakan untuk menyajikan hubungan dan koneksi antara peralatan elektronik atau listrik. *Wiring diagram* diimplementasikan dalam alat pakan ikan otomatis ini.



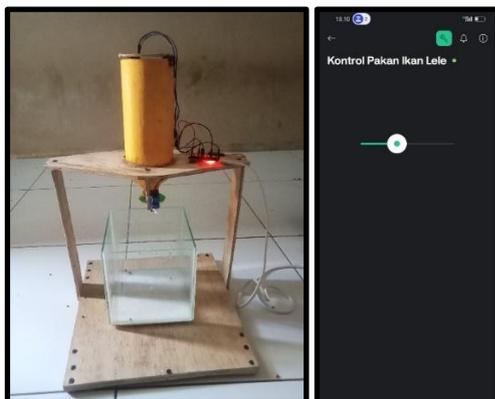
Gambar 4.1 *Wiring Diagram*

Berdasarkan gambar di atas, terdapat beberapa komponen utama, yaitu ESP8266, motor servo, dan sensor ultrasonik. Motor servo berfungsi sebagai aktuator yang membuka dan menutup bak penampung pelet ikan. Sensor ultrasonik berfungsi untuk memantau ketersediaan stok pakan ikan di dalam bak penampung. Sementara itu, ESP8266 berperan sebagai pusat kendali utama yang mengatur jalannya keseluruhan sistem.

4.2 Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap alat atau sistem pakan ikan otomatis yang telah dibuat. Pengujian bertujuan untuk memastikan apakah sistem berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Terdapat dua jenis pengujian yang dilakukan, yaitu pengujian sistem manual dan pengujian sistem otomatis.

4.3 Pengujian Secara Keseluruhan

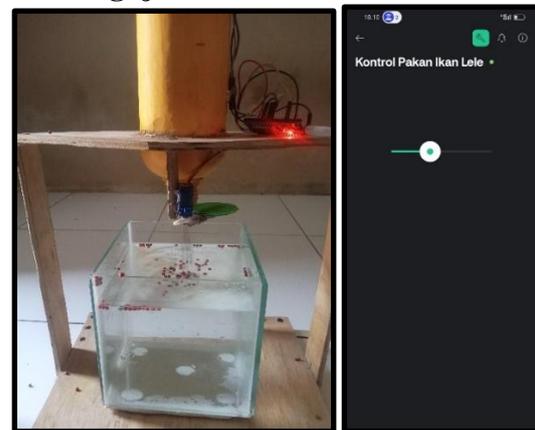


Gambar 4.2 Pengujian Secara Keseluruhan

Penguji secara keseluruhan, dimulai dari aktifnya modul ESP-32. Fungsi dari perangkat ini untuk mengontrol dan memonitoring seluruh rangkaian yang

terpasang pada proyek IoT. Hasil dari pengujian ini sistem dapat berjalan dengan baik kemudian aplikasi Blynk untuk mengontrol pemberian pakan pada ikan, ketika menyentuh slider dan geser bulatan ke kanan maka motor servo akan secara otomatis membuka penutup pakan ketika kembali menekan bulatan slider maka motor servo akan tertutup. Sensor ultrasonik berfungsi sebagai pendeteksi jumlah pakan. Jika pakan habis, sensor akan mengirimkan informasi tersebut ke Serial Monitor.

4.4 Pengujian Motor Servo



Gambar 4.3 Pengujian Motor Servo

Gambar di atas menunjukkan keberhasilan pengujian motor servo yang dikendalikan melalui aplikasi Blynk. Ketika slider pada aplikasi digeser, NodeMCU ESP8266 menerima perintah dan menggerakkan motor servo untuk membuka saluran pakan. Pelet ikan berhasil dijatuhkan ke kolam, membuktikan bahwa sistem kontrol manual bekerja dengan baik dan sesuai fungsi.

4.4 Pengujian Sensor Ultrasonik



Gambar 4.3 Pengujian Sensor Ultrasonik

Gambar di atas menunjukkan pengujian sensor ultrasonik yang berhasil memantau ketersediaan pakan dalam wadah. Sensor yang terpasang di atas tabung mengukur jarak permukaan pakan, dan hasilnya ditampilkan di serial monitor. Pengujian membuktikan bahwa sensor bekerja akurat dan mendukung sistem otomatisasi pakan ikan dengan baik.

4.5 Pengukuran Kapasitas Pakan Menggunakan Sensor Ultrasonik oleh Peneliti

Tabel 4.1 Kapasitas Pakan Menggunakan Sensor Ultrasonik oleh Peneliti.

Jarak Sensor ke Permukaan Pakan (cm)	Kapasitas Pakan	Keterangan
1 cm	330 gram	penuh
6 cm	238 gram	
10 cm	197	sedang
15	111 gram	
18		habis

Terdapat hubungan terbalik antara jarak sensor dan kapasitas pakan—semakin besar jaraknya, semakin sedikit pakan yang tersisa. Sensor ultrasonik dapat memperkirakan ketersediaan pakan secara real-time.

- 1 cm: 330 gram (penuh)
- 6–10 cm: 197–238 gram (sedang)
- 15–18 cm: 111 gram hingga 0 (hampir habis/habis)

4.5 Hasil Analisis Kecepatan Alat Terhadap Berat Pakan

Tabel 4.2 Analisis alat terhadap berat pakan.

Percobaan	Delay Motor Servo	Berat Pakan	Keterangan
1	0.50	12 gram	Berhasil
2	0.36	5 gram	Berhasil
3	0.36	9 gram	Berhasil
4	0.35	13 gram	Berhasil
5	0.47	14 gram	Berhasil
6	0.92	14 gram	Berhasil
7	0.67	19 gram	Berhasil
8	0.36	14 gram	Berhasil
9	0.38	14 gram	Berhasil
10	0.35	14 gram	Berhasil
11	0.32	8 gram	Berhasil
12	0.24	13 gram	Berhasil
13	0.35	13 gram	Berhasil
14	0.13	13 gram	Berhasil
Total	5.76	185	

Rata-rata berat pakan yang ditumpahkan 185 gram = rata-rata pakan 185 gram/ 14 percobaan = 13.21 gram

Dari perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa dari 14 data yang terbaca dengan keseluruhan 5.76 detik dari 14 data rata-rata pakan yang dikeluarkan sebanyak 13.21 gram.

5. KESIMPULAN

Sistem pemberian pakan otomatis berbasis *IoT* dirancang untuk mempermudah budidaya ikan lele dengan pemberian pakan terjadwal melalui *smartphone*. Alat ini menggunakan *ESP-32*, *sensor ultrasonik* dan servo untuk memastikan efisiensi dan ketepatan pemberian pakan.

Sistem pakan ikan otomatis berbasis *ESP32* berhasil berfungsi sesuai tujuan, memberikan pakan secara terjadwal dan konsisten, serta mengurangi ketergantungan pada pemberian manual. Penggunaan *ESP32* meningkatkan efisiensi dan kontrol otomatis. Hasil pengujian menunjukkan sistem bekerja baik dalam berbagai kondisi dan layak diterapkan sebagai solusi praktis dalam budidaya ikan.

Berdasarkan pengukuran menggunakan sensor ultrasonik, kapasitas pakan dapat dikategorikan sebagai berikut: pada jarak 1 cm dari sensor, pakan berisi penuh sebesar 330 gram; jarak 6–10 cm menunjukkan kapasitas sedang yaitu 197 – 238 gram; sedangkan jarak 15–18 cm menunjukkan kondisi hampir habis hingga habis dengan berat pakan antara 111 gram hingga 0. Selain itu, analisis terhadap alat penyalur pakan menunjukkan bahwa dari 14 kali percobaan selama total 5,76 detik, diperoleh total berat pakan yang ditumpahkan sebesar 185 gram, sehingga rata-rata pakan yang dikeluarkan per percobaan adalah 13,21 gram. Data ini menunjukkan bahwa sistem mampu memantau dan mengatur pemberian pakan secara otomatis dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anshar, K. (2022). Pemanfaatan Limbah Industri Tahu Sebagai Pakan Alternatif Untuk Meningkatkan Produktivitas Peternak Lele. *Aptekmas Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 5(1), 69-74
- [2] MOH ERFAN, A. H. (2021). Rancang Bangun Sistem Pemberian Pakan Ikan Lele Otomatis Berbasis Internet Of Things (Iot) (Doctoral dissertation, Nusa Putra University).
- [3] Olis, S. (2023). Perancangan Sistem Monitoring Dan Otomatisasi Pemberi Pakan Menggunakan Logika Fuzzy Pada Budi Daya Ikan Lele Berbasis Iot Dan Mobile Apps (Studi Kasus Di Bbpbat Sukabumi).
- [4] L. Saifullah, A. P., Saputro, A. A., Maulana, A., & Cahyono, R. A. (2024). Rancang Bangun Alat Pakan Ikan Otomatis. *JITET Vol. 12 No. 2, April 2024*, 12, 808-818.
- [5] Prabowo, R. R., Kusnadi, K., & Subagio, R. T. (2020). Sistem Monitoring dan Pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Menggunakan WEMOS dengan Konsep Internet of Things (IoT). *Jurnal Digit: Digital of Information Technology*.
- [6] Devitasari, R., & Kartika, K. P. (2020). Rancang bangun alat pemberi pakan kucing otomatis menggunakan mikrokontroler nodemcu berbasis internet of thing (IoT). *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 14(2), 152-164.
- [7] Afgani, M. M. A. (2024). RANCANG BANGUN TEKNOLOGI PEMANTAUAN KUALITAS AIR DAN PEMBERIAN PAKAN TERJADWAL PADA BUDIDAYA IKAN LELE DALAM EMBER (BUDIKDAMBER) BERBASIS IOT (Doctoral dissertation, Politeknik Harapan Bersama).
- [8] Devitasari, R., & Kartika, K. P. (2020). Rancang bangun alat pemberi pakan kucing otomatis menggunakan mikrokontroler nodemcu berbasis internet of thing (IoT). *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 14(2), 152-164.
- [9] M. Sadali, Y. K. Putra, L. Kertawijaya, and I. Gunawan, "Sistem Monitoring dan Notifikasi Kualitas Udara Dijalan Raya Dengan Platform IOT," vol. 5, no. 1, pp. 11– 21, 2022.
- [10] Maulia, A., Baihaqi, N., Faiz, N. F., Rizki, M., & Aribowo, D. (2024). Simulasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Ruangan Menggunakan Arduino Uno dan DHT22 pada Wokwi. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika*, 3(4), 200-213.
- [11] 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.
- [12] Rahmat, S., Nurdiasari, A., & Zaenurrohman, Z. (2022). The Implementation of NodeMCU ESP8266 for Smart Lamp in the Cilacap State Polytechnic Campus Area. *Journal of Telecommunication Network (Jurnal Jaringan Telekomunikasi)*, 12(2), 95–99.