

ARTICLE

Alat Pemberian Pakan Ikan Otomatis Dan Monitoring Kualitas Air Berbasis lot

Automated Fish Feeding Tool and Water Quality Monitoring Based on IoT

Aep Setiawan,^{*1} Andri Hendriana,² Ramdan,¹ Alya Zahra Siknun,¹ Rayhan,¹ Nabila Siti Latifah,¹ Ahdian Mirza Azri,¹ Muhammad Auzan Anshar,¹ dan Rafi Kansa Aganindra¹

¹Teknologi Rekayasa Kompuuter, Sekolah Vokasi IPB University, Bogor, Indonesia

²Teknologi dan Manajemen Pembenihan Ikan, Sekolah Vokasi IPB University, Bogor, Indonesia

*Penulis Korespondensi: aepsetiawan@apps.ipb.ac.id

(Disubmit 23-11-03; Diterima 24-01-21; Dipublikasikan online pada 24-02-05)

Abstrak

Pemberian pakan ikan merupakan kegiatan rutin yang dilakukan oleh pembudidaya ikan. Perlu dibuat alat untuk membantu pembudidaya ikan supaya lebih mudah dan efisien dalam pemberian pakan ikan. Metode penelitian ada beberapa tahapan diantaranya perencanaan, analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian. Alat ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai penerima input untuk menggerakkan sistem secara keseluruhan dan juga menggunakan beberapa sistem kontrol lain seperti Motor Servo MG995 yang berfungsi untuk membuka dan menutup pakan yang akan keluar serta menggunakan Motor DC sebagai pelontar pakan tersebut. Alat pakan ikan otomatis ini juga bekerja sesuai dengan kualitas air yang ada, dikarenakan kualitas air memengaruhi perilaku pemberian pakan. Pakan ikan otomatis dibuat dengan berbasis Internet of Things. Dengan mengacu pada Internet of Things, maka alat ini dapat diakses dimana saja dan jangkauannya sangat luas. Sistem pada penelitian ini menggabungkan tiga bagian penting, yaitu mekanik, Elektronik dan algoritma kontrol. Ketiga bagian tersebut saling berinteraksi dan tidak dapat dipisahkan dalam satu kesatuan sistem. Alat pakan ikan otomatis yang telah dibuat untuk memberi pakan secara otomatis dan bisa dimonitoring melalui *website*. Monitoring kualitas air dilakukan secara realtime, sesuai dengan kualitas air yang ada pada bak ikan tersebut dan pada web juga terdapat menu setting, dimana menu tersebut dapat mengatur waktu serta bobot pakan. Dari hasil pengujian alat, pakan ikan akan keluar berdasarkan waktu tertentu jika suhu menunjukkan angka 25-30°C dan pH pada angka 6-8. Nilai keakuratan suhu jika dibandingkan dengan alat pengukur suhu standar adalah 96.36%, sedangkan untuk nilai keakuratan pH jika dibandingkan dengan alat ukur pH standar adalah 89,98%.

Kata kunci: Internet of Things; Pakan Ikan Otomatis; Monitoring; Kualitas Air; suhu, pH

Abstract

Feeding fish is a routine activity carried out by fish farmers. Tools need to be created to help fish farmers make it easier and more efficient to feed fish. The research method has several stages including planning, analysis, design, implementation and testing. This tool uses an ESP32 microcontroller as an input receiver to move the system as a whole and also uses several other control systems such as the MG995 Servo Motor which functions to open and close the feed that will come out and uses a DC motor as a feed launcher. This automatic fish feeding device also works according to the existing water quality, because water quality influences feeding behavior. Automatic fish feed is made based on the Internet of Things. By referring to the Internet of Things, this tool can be accessed anywhere and has a very wide reach. The system in this research combines three important parts, namely mechanics, electronics and control algorithms. These three parts interact with each other and cannot be

This is an Open Access article - copyright on authors, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY SA) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

How to Cite: A. Setiawan *et al.*, "Alat Pemberian Pakan Ikan Otomatis Dan Monitoring Kualitas Air Berbasis lot", *JIKO (JURNAL INFORMATIKA DAN KOMPUTER)*, Volume: 8, No.1, Pages 215–221, Februari 2024, doi: 10.26798/jiko.v8i1.1261.

separated into one unified system. An automatic fish feeding device that has been created to feed automatically and can be monitored via the *website*. Water quality monitoring is carried out in real time, according to the water quality in the fish tank and on the *website* there is also a settings menu, where the menu can set the time and weight of feed. From the results of testing the tool, fish food will come out based on a certain time if the temperature shows 25-30°C and the pH is 6-8. The temperature accuracy value when compared with a standard temperature measuring instrument is 96.36%, while the pH accuracy value when compared with a standard pH measuring instrument is 89.98%

KeyWords: Internet of Things, Automatic Fish Feeder, Monitoring, Water Quality, Temperature, pH

1. Pendahuluan

Budidaya ikan lele (*clarias sp.*) merupakan budidaya ikan air tawar yang memiliki beberapa keistimewaan dan banyak diminati oleh masyarakat. Usaha budidaya ikan lele dibedakan menjadi 3 fase, yaitu fase pembenihan, fase pendederan dan fase pembesaran. Fase pembenihan bertujuan menetasakan telur menjadi larva, fase pendederan bertujuan menghasilkan ukuran tertentu dan fase pembesaran bertujuan untuk pemeliharaan ikan untuk siap konsumsi [1]. Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan budidaya ikan adalah ketersediaan pakan yang memadai, baik secara kuantitas maupun kualitas. Permasalahan yang sering terjadi pada budidaya ikan adalah dalam hal pemberian pakan ikan. Pemberian pakan ikan lele per hari harus terjadwal yaitu sebanyak empat kali atau sesuai dengan pembiasaan sebelumnya. Hal ini lah yang menjadi salah satu kendala bagi para pembudidaya yang menyebabkan waktu menjadi tidak efektif dan efisien.

Selain memperhatikan dalam memberikan pakan ikan, kondisi air pada kolam ikan juga sangat penting untuk diperhatikan. Kualitas air menjadi pengaruh penting pada pertumbuhan ikan lele, apabila kualitas air tidak memenuhi standar optimal maka bisa menjadi sumber penyakit yang nantinya akan menghambat pertumbuhan ikan lele[2]. Kualitas air yang dijadikan acuan pada penelitian ini yaitu dengan dua parameter, yaitu suhu dan pH. Adapun kualitas air yang dianggap baik yaitu pada suhu optimum 25 – 30°C, dan keasaman atau pH yang baik yaitu 6,5 – 8[3]. Ph yang kurang dari 5 sangat buruk bagi ikan lele, karena bisa menyebabkan penggumpalan lendir pada insang, sedangkan pH 8 ke atas akan menyebabkan berkurangnya nafsu makan ikan lele[4].

Perkembangan ilmu dan teknologi berpengaruh besar, baik yang berhubungan dengan rutinitas manusia secara langsung maupun rutinitas secara tidak langsung. Teknologi berawal dari model sistem konvensional yang kemudian bergerak maju menuju sistem yang terotomatisasi [5]. Berdasarkan perkembangan teknologi terdapat suatu sistem mikrokontroler yang terbaru yaitu ESP32 yang dapat dimanfaatkan sebagai pengontrol.

Pemberian pakan yang dilakukan secara tradisional pada budidaya lele sering tidak terkontrol dengan baik karena tidak adanya catatan waktu kapan harus diberi makan dan pemberian pakan dilakukan oleh orang yang berbeda, sehingga sering terjadi salah komunikasi dan membuat ikan lele diberi pakan lebih dari sekali pada waktu yang sama. Oleh karena itu, diperlukan sebuah alat pemberi pakan otomatis yang dilengkapi dengan pengecekan kualitas air untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Alat ini nantinya akan memberikan pakan secara otomatis di setiap waktu, yang mana waktu sudah diatur sebelumnya.

Penelitian yang dilakukan terintegrasi dengan *Internet of things* (IoT) . IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari koneksi internet yang terhubung [6]. Prinsip kerja dari IoT di mana sebuah objek direpresentasikan pada sistem komputer dalam bentuk berupa data [7]. Teknologi IoT secara umum dibagi menjadi 3 lapisan arsitektur, yaitu lapisan persepsi, lapisan jaringan, dan lapisan aplikasi [8]. IoT digunakan untuk mengumpulkan data mentah secara *realtime* dengan cara yang efisien [9].

Penelitian yang dilakukan berdasarkan kebutuhan dari mitra yang akan menggunakan alat [10], di mana langkah awal yang dilakukan adalah survey lapangan untuk menentukan kebutuhan. Alat ini dibuat dengan mengacu pada penelitian sebelumnya, yaitu “Penerapan Iot untuk Monitoring Pemberian Pakan Ikan Otomatis Pada Akuarium di Perikanan SV IPB” [11]. Pada penelitian tersebut hanya terdapat otomatisasi pemberian pakan saja dan menggunakan motor servo sebagai pelontar. Penelitian yang dilakukan saat ini

mengacu pada kualitas air pada bak ikan yang ada, sehingga ikan tidak sembarang diberi pakan jika pada kualitas air yang tidak optimal, kemudian untuk lontaran menggunakan kipas pelontar yang digerakkan Motor DC agar mendapatkan hasil lontaran lebih maksimal.

2. Metode

2.1 Alat dan Bahan yang digunakan

Tabel 1. Alat dan Bahan

Alat	Kegunaan
ESP 32	Alat pengendali untuk menggerakkan sistem secara keseluruhan.
Sensor Suhu DS18B20	Menghitung suhu secara otomatis yang sudah terintegrasi dengan alat
Sensor pH 4502C	Mengukur nilai pH otomatis yang sudah terintegrasi dengan alat.
Motor DC	Penggerak kipas pelontar.
Motor Driver	Pengatur kecepatan Motor DC.
Motor Servo	Untuk membuka pakan.
Stepdown	Mengubah tegangan 12V menjadi 5V
Sensor Ultrasonik	Untuk mengecek kesediaan pakan apakah masih ada atau tinggal setengah bahkan habis.
LCD I2C	Menampilkan kata yang berfungsi untuk memberitahu jika alat berada pada mode tertentu.
Adaptor 12V	Sebagai sumber tegangan listrik atau sumber daya yang digunakan oleh alat.

Tabel 1 menunjukkan kebutuhan untuk perancangan alat, salah satunya menggunakan NodeMCU ESP yang berfungsi untuk mengirimkan notifikasi hasil input data sensor ke *platform Internet of Thing (IoT)* yaitu *website* [12]. *Liquid Crystal Display (LCD)* merupakan layar yang digunakan untuk menampilkan nilai hasil sensor, menampilkan teks, dan menu pada aplikasi mikrokontroler di mana tampilannya tergantung dari perintah yang tertulis di mikrokontroler [13]. Modul I2C digunakan untuk mengurangi penggunaan pin pada LCD [14].

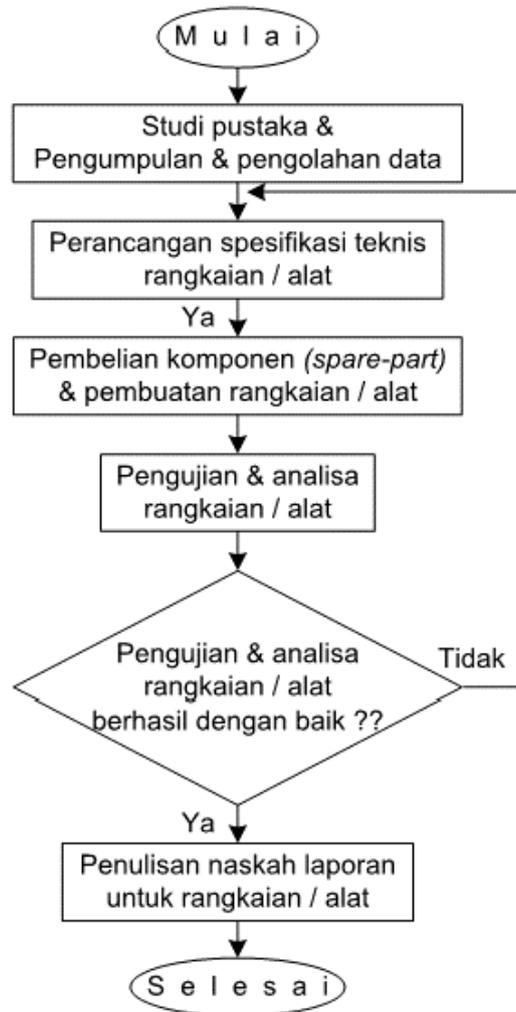
2.2 Perancangan Sistem

2.2.1 Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan terdiri dari lima proses yaitu perencanaan, observasi, perancangan, implementasi, dan pengujian. Perencanaan merupakan proses untuk menentukan topik penelitian yang akan dilakukan. Observasi merupakan proses pengamatan sistematis dari aktivitas manusia dan pengaturan fisik di mana kegiatan tersebut berlangsung secara terus menerus dari lokus aktivitas bersifat alami untuk menghasilkan fakta. Observasi merupakan bagian integral dari cakupan penelitian lapangan etnografi [15]. Perancangan merupakan proses merancang alat yang dibutuhkan dari hasil observasi yang dilakukan. Implementasi merupakan proses penerapan hasil rancangan dan proses terakhir adalah Pengujian untuk menguji alat yang dibuat apakah sudah sesuai serta dibandingkan dengan alat ukur yang standar.

2.2.2 Flowchart

Alat yang dibuat melewati beberapa tahap perancangan dan tahap uji. Tahap yang dilalui dimulai dari pengumpulan dan studi pustaka dilanjutkan ke perancangan spesifikasi kemudian pembelian komponen kemudian pengujian dan analisa alat. Jika alat masih belum bisa berjalan dengan baik maka akan di ulang ke tahap perancangan teknis. Alur penelitian dapat di lihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

2.2.3 Cara Kerja Alat

Alat ini bekerja dengan menggunakan *website* sebagai antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk mengatur waktu dan bobot pemberian pakan yang diinginkan. Setelah data terinput maka akan memberikan sebuah output berupa REST API yang berisi data waktu pemberian pakan beserta bobotnya. Selanjutnya ESP32 akan menerima data tersebut menggunakan sebuah protokol HTTP GET. Penyesuaian waktu ESP32 dengan waktu pemberian pakan menggunakan Protokol NTP saat ESP32 terkoneksi dengan Wi-Fi. Jika waktu sudah sesuai dengan data maka alat tersebut akan mengeluarkan pakan secara otomatis dengan catatan kualitas air bagus. Apabila kualitas air buruk maka alat tidak akan bergerak. Kualitas air ditentukan menggunakan sensor pH dan sensor suhu sebagai indikatornya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Pengujian Sensor Suhu

Pemberian pakan ikan lele dilakukan setiap 3 atau 4 kali dalam sehari. Pada umumnya dilakukan sebanyak 3 kali. Alat yang dibuat di atur waktunya yaitu pagi hari sekitar pukul 07.00 WIB, kemudian siang hari sekitar pukul 12.00 WIB dan sore hari sekitar pukul 17.00 WIB. Alat yang dibuat akan mengeluarkan pakan ikan pada waktu-waktu yang di atur dengan syarat suhu air dan pH sudah sesuai. Suhu Air yang baik untuk ikan lele sekitar 25-30°C, sedangkan pH sekitar 6-8. Jika kondisi suhu dan pH tidak sesuai walaupun sudah dengan waktu yang di atur alat tidak akan mengeluarkan pakan.

Pengujian sensor suhu pada alat dilakukan, kemudian hasil pengujian dibandingkan dengan alat pengukur suhu yang standar. Alat pengukur suhu yang standar bekerja pada rentang rentang -10° – 110° . Persamaan

untuk mengetahui persentasi perbedaan antara alat ukur standar dengan sensor suhu pada alat dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (1). Berikut rumus persamaannya :

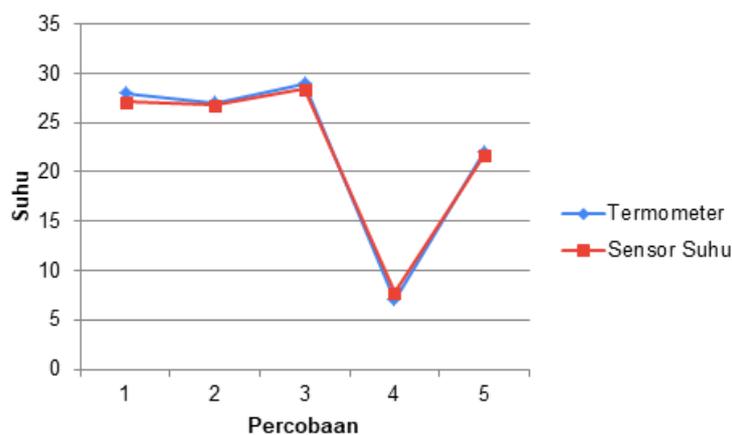
$$\% \text{ Perbedaan} = \frac{(\text{pengukuran termometer standar} - \text{pengukuran alat})}{\text{pengukuran termometer standar}} \times 100\% \tag{1}$$

Berikut data hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan termometer air raksa dan sensor suhu:

Tabel 2. Pengujian Sensor Suhu

Jenis Air	Termometer	Pengukuran Suhu Otomatis	Persentase perbedaan (%)
Kolam bukan lele	28	27,12	3,1
Kolam lele	27	26,75	0,9
Keran	29	28,37	2,1
Kopi + Air	7	7,75	10,7
Es	22	21,69	1,4
Perbedaan rata-rata			3,64
Akurasi			96,36

Pada Tabel 2 bisa dilihat data pengujian nilai suhu dengan menggunakan 2 alat yaitu termometer air raksa dan sensor suhu. Percobaan ini dilakukan sebanyak 3 kali dari setiap jenis air yang digunakan. Perbedaan rata-rata dari perbandingan kedua alat yaitu 3,64% dengan nilai keakuratan 96,36%. Ilustrasi hasil dari pengujian sensor shuh dapat dilihat pada Gamabr 2.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Nilai Suhu

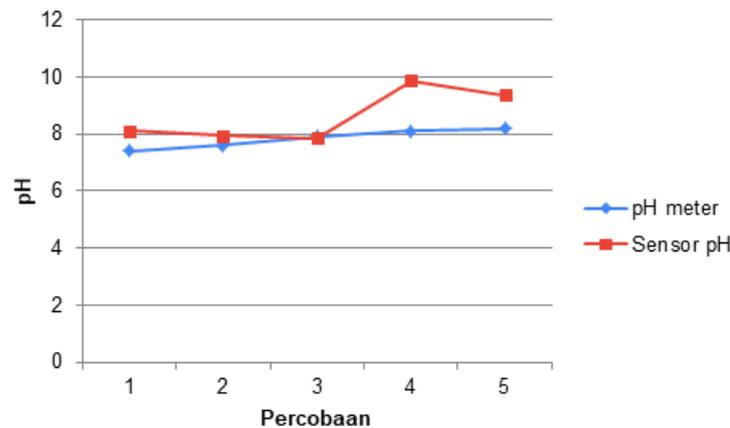
3.2 Hasil Pengujian Sensor pH

Pengujian yang dilakukan selanjutnya adalah menentukan nilai pH. Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan hasil pengukuran pH dengan menggunakan 2 alat yaitu pH meter dan sensor pH 4502C yang terdapat pada alat. Tabel 3 di bawah merupakan data hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan pH meter digital dan sensor Ph:

Tabel 3. Pengujian Sensor pH

Jenis Air	pH Meter	Sensor pH	Persentase Perbedaan(%)
Ikan Lele Besar	7,4	8,1	9,4
Ikan Lele Kecil	7,6	7,93	4,3
Ikan Nila Hitam	7,9	7,86	0,5
Ikan Nila Merah	8,1	9,86	21,7
Tanpa Ikan (Air Bak)	8,2	9,37	14,2
Perbedaan rata-rata			10,02
Akurasi			89,98

Pada Tabel 3 dapat dilihat data pengujian nilai suhu dengan menggunakan 2 alat yaitu pH meter digital dan sensor pH pada alat. Percobaan ini dilakukan sebanyak 3 kali dari setiap jenis air yang digunakan. Perbedaan rata-rata dari perbandingan kedua alat ini yaitu 10,02% dengan nilai keakuratan 89,98%.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Nilai dengan Menggunakan Dua Alat

4. Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa alat pemberi pakan ikan otomatis berhasil dibuat. Alat ini dapat mengeluarkan pakan ikan dan memonitoring suhu dan pH air di kolam ikan lele. Pakan ikan lele akan keluar jika suhu dan pH sudah sesuai dengan yang ditetapkan yaitu pada rentang 25-30°C dan pH 6-8. Jika suhu tidak sesuai walaupun sudah waktunya mengeluarkan pakan, alat yang dibuat tidak akan mengeluarkan pakan. Data Hasil dari monitoring dapat dilihat dalam *website*. Monitoring ini dapat dapat diakses dan dilakukan setting dari manapun, ketika ada koneksi internet.

Pustaka

- [1] Harifuzzumar, "Perancangan dan Implementasi Alat Pemberian Pakan Ikan Lele Otomatis pada Fase Pendederan Berbasis Arduino dan Aplikasi BLYNK," Universitas Bangka Belitung, 2018.
- [2] A. S. Putra, S. Budiprayitno, and L. P. Rahayu, "Perancangan Sistem Kontrol pH dan Suhu Air Menggunakan Metode Fuzzy dan Terintegrasi dengan Internet of Things (IoT) pada Budidaya Ikan Hias," *J. Tek. ITS*, vol. 10, no. 2, pp. 444–449, 2021.
- [3] S. N. Indonesia and B. S. Nasional, "Standar Nasional Indonesia Ikan kakap putih (*Lates calcarifer*, Bloch 1790) Bagian 4 : Produksi benih Badan Standardisasi Nasional " Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional , Copy standar ini dibuat untuk penayangan di www.bsn.go.id dan tidak untuk di ko," 2014.
- [4] R. Nurhidayat, "PENGENDALIAN KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA IKAN LELE JENIS MUTIARA," *J. Ilm. Mhs. Kendali dan List.*, vol. 1, no. 2, pp. 42–50, 2021, doi: 10.33365/jimel.v1i2.632.

- [5] D. Prijatna, H. Handarto, and Y. Andreas, "Rancang bangun sistem pemberi pakan ikan Lele Dumbo otomatis berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Teknotan*, vol. 12, no. 1, pp. 30–35, Mar. 2021, doi: 10.24198/JT.VOL12N1.3.
- [6] Skad C, Nandika R. 2020. Pakan Ikan Berbasis Internet of Thing (IoT). *Sigma Tek.* 3(2):121–131.
- [7] Efendi Y. 2018. Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *J Ilm Ilmu Komput.* 4(1):19–26. doi:10.35329/jiik.v4i2.41.
- [8] Waladi A. 2017. Penerapan Konsep Internet Of Things pada Sistem Pengendali Otomatis Irigasi Lahan Produksi [Skripsi]. Bogor:Institut Pertanian Bogor
- [9] S. Narulita, M. Syafaat and W. F. Safari, "Design, Assembly and Testing of Infusion Monitoring System Based on Internet of Things," in Atlantis Press, Jakarta, 2023.
- [10] A. AK and H. Si, "Sistem Pengaturan Beban Generator Satu Fasa Secara Otomatis Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 9, no. 2, 2020.
- [11] A. Setiawan, E. Arlitasari, M. Zuhri, and A. Hendriana, "1901-Article Text-5001-1-10-20220728," 116108Monitoringpemberian Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Iot Di Lab. Perikan. Sekol. Vokasi-ipb, vol. 4, no. 3, pp. 108–116, 2022.
- [12] R. A. Candra, D. S. Saputra, D. N. Ilham, H. Setiawan and H. Hardisal, "The Infusion of Notification Design With an Application of Social Media Based on a Internet of Things (IOT)," *Sinkron Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*, vol. 5, no. 1, pp. 129-137, 2020.
- [13] Rismawan E, Sulistiyanti S, Trisanto A. 2012. Rancang Bangun Prototype Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroller ATMEGA8535. *JITET – J Inform dan Tek Elektro Terap.* 1(1):49–57. doi:10.31851/ampere.v6i1.5234.
- [14] Saputra DA, Amarudin, Utami N, Setiawan R. 2020. Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler. *J ICTEE.* 1(1):15–19. doi:10.33365/jimel.v1i1.231.
- [15] H. Hasanah, "TEKNIK-TEKNIK OBSERVASI (Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-ilmu Sosial)," *At-Taqaddum*, vol. 8, no. 1, p. 21, 2017, doi: 10.21580/at.v8i1.1163.