



Purwarupa Sistem Monitoring Kendali Pakan Ikan Berbasis Web dan Raspberry Pi

Yuggo Afrianto^a, Komarudin^b, Bayu Adhi Prakosa^c, Ade Hendri Hendrawan^d, Ritzkal^e

^aTeknik Informatika, fakultas Teknik dan Sains, Universitas Ibn Khaldun Bogor, yuggo@uika-bogor.ac.id

^bTeknik Informatika, fakultas Teknik dan Sains, Universitas Ibn Khaldun Bogor, komarudin.akagami@gmail.com

^cTeknik Informatika, fakultas Teknik dan Sains, Universitas Ibn Khaldun Bogor, bayu.adhi@ft.uika-bogor.ac.id

^dTeknik Informatika, fakultas Teknik dan Sains, Universitas Ibn Khaldun Bogor, hendri@uika-bogor.ac.id

^eTeknik Informatika, fakultas Teknik dan Sains, Universitas Ibn Khaldun Bogor, ritzkal@ft.uika-bogor.ac.id

Abstract

Keeping fish in an aquarium is a hobby that some humans do. However, busyness or activities that have become routine for humans often become obstacles when caring for these hobbies, such as obstacles when someone has to travel far but still has to feed their pet fish according to the dose and also wants to be able to see how the condition of the fish. Therefore, this study aims to create a prototype tool that can make it easier to monitor fish and feed them remotely. This system uses raspberry pi as a monitoring device controlled based on web technology to determine the condition and provide food for fish. The results of this study succeeded in designing a fish feeder using a raspberry pi 3 model b+, Servo Motor, and a camera, with the test being implemented in a rectangular aquarium with a length of 36 cm, a width of 22 cm. 26 cm high for betta fish species. Testing the feeding on the servo motor degree shift between 10 degrees, 15 degrees, and 20 degrees obtained the optimal value used at 10 degrees, so this system prototype is a solution for ornamental fish lovers to keep their pet fish in good condition

Keywords: Fish Feeding, IoT, Raspberry Pi.

Abstrak

Memelihara ikan di dalam akuarium merupakan suatu hobi yang biasa dilakukan oleh beberapa manusia. Namun kesibukan atau kegiatan yang telah menjadi rutinitas manusia, sering kali menjadi kendala pada saat perawatan hobi tersebut, seperti kendala ketika seseorang harus berpergian jauh, namun tetap harus memberikan pakan ikan peliharaannya sesuai dengan takarannya dan juga ingin bisa melihat bagaimana kondisi ikan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan membuat alat purwarupa yang dapat mempermudah untuk memonitoring ikan dan memberi pakannya secara kendali dari jauh. Metode dalam sistem ini menggunakan *raspberry pi* sebagai perangkat monitoring yang dikendalikan berbasis teknologi web untuk mengetahui kondisi dan memberikan pakan pada ikan. Hasil penelitian ini berhasil merancang alat pemberi pakan ikan menggunakan *raspberry pi 3 model b+*, *Motor Servo*, dan kamera dengan pengujian diimplementasikan pada akuarium berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 36 cm, lebar 22 cm. tinggi 26 cm untuk jenis ikan hias cupang. Pengujian pemberian pakan pada pergeseran derajat *motor servo* di antara 10 derajat, 15 derajat, dan 20 derajat didapatkan nilai yang optimal digunakan yaitu pada 10 derajat, sehingga purwarupa sistem ini menjadi solusi untuk para pecinta ikan hias dapat menjaga kondisi ikan peliharaannya tetap dalam kondisi yang baik

Kata kunci: IoT, Pakan ikan, *Raspberry Pi*.

© 2022 Jurnal Sains dan Informatika

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi di bidang elektronika dan informatika yang begitu pesat, sangat mempengaruhi kehidupan manusia terutama di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Fenomena saat ini hampir semua benda dapat kita gunakan seperti yang kita inginkan hanya dengan menekan tombol pada ponsel

[1]. Sistem otomatisasi dapat membantu dan memecahkan suatu permasalahan yang timbul dalam suatu instansi maupun industri dalam bekerja, yang awalnya masih berbasis manual menjadi otomatis [2].

Peluang pasar ikan hias yang tinggi disertai dengan potensi sosial kultural di Indonesia, melatarbelakangi lahirnya komunitas pecinta ikan hias [3]. Hobi

merupakan suatu hal yang merepresentasikan kesukaan individu berdasarkan aktivitas yang sering dilakukannya, seperti memelihara ikan di dalam akuarium [4]. Namun kesibukan atau kegiatan yang telah menjadi rutinitas, sering kali menjadi kendala pada saat penyaluran hobi tersebut, misalkan kendala ketika seseorang harus berpergian jauh, namun tetap harus menjaga hobinya memelihara ikan agar tetap bisa mengkondisikan peliharaannya dan memberikan pakan sesuai dengan kebutuhannya. Padahal keindahan ikan hias dapat terlihat dengan jelas ditunjang oleh wadah yang digunakan. Dalam pengembangan budidaya wadah merupakan salah satu faktor teknis yang harus dipersiapkan untuk mendapatkan hasil maksimal serta kondisi seperti lingkungan asli dan perlakuan yang baik [5].

Berdasarkan dari permasalahan di atas, maka dapat dirumuskan masalah bagaimana merancang alat yang dapat mempermudah para pemelihara/penghobi ikan. Alat ini beroperasi dengan sistem kendali melalui aplikasi populer berbasis web dengan memanfaatkan teknologi jaringan atau internet yang mengendalikan *raspberry* untuk dapat menangkap tampilan video streaming dan menggerakkan *motor servo* untuk pemberian pakan ikan.

Tujuan penelitian ini adalah membangun purwarupa sistem monitoring kendali pakan ikan berbasis web dan Raspberry Pi. Monitoring kondisi akuarium dan ikan menggunakan fitur kamera *streaming*, sedangkan kendali pemberian pakan ikan berbantuan aplikasi berbasis web, sehingga pemelihara ikan dapat langsung melihat keadaan ikan dan memberi pakannya melalui web dari mana saja.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Penelitian Sebelumnya

Beberapa penelitian terkait, seperti penelitian tentang bagaimana merancang sebuah alat yang mempermudah dalam memonitoring pada kolam ikan. Sistem monitoring bisa dilihat dari beberapa sensor yang ada, selain itu untuk mempermudah dalam perawatan ikan di akuarium terutama pada pemberian pakannya, sehingga ketika pemelihara ikan memiliki kesibukan atau mendapatkan kendala ketika meninggalkan ikan di akuariumnya dalam jangka waktu lama, ikan akan tetap terjaga dalam proses pemberian pakannya. Mekanisme kerjanya pun bermacam seperti jika data perubahan melebihi ketentuan akan dikirimkan melalui notifikasi dan menggunakan sistem kendali SMS [6] [7]. *Raspberry pi 3* yang di program menggunakan bahasa pemrograman *Python*. Untuk menggerakkan tutup tempat makan ikan maka digunakan *motor servo* sebagai penggeraknya dan Sistem ini dilengkapi dengan sistem pengontrol melalui *webcamera* yang berfungsi untuk pengontrolan keadaan didalam akuarium, dan ditampilkan melalui *web server* [8].

Penelitian yang dilakukan oleh [6], [7], [8] mirip dengan yang akan dilakukan. Namun, perangkat yang digunakan adalah *NODEMCUESP8266* dan *Arduino*. Penelitian ini menggunakan *raspberry pi 3 model b+*, mekanisme kerjanya pun untuk monitoring dan kendali pakan ikan menggunakan aplikasi berbasis web dengan aktuator kamera dan *motor servo* seperti yang dilakukan [8]. Namun pengujian sistem nya hanya untuk uji fungsional atau *blackbox testing*, Arman menyatakan bahwa sistem pemberian pakan dapat berfungsi dengan baik dengan adanya data secara konsisten baik jarak maupun waktu pelontaran [9]. Maka dikembangkan mekanisme pengujian untuk pemberian pakan berdasarkan metode luar juring.

2.2 Motor Servo

Motor servo merupakan motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo [10], [11].

2.3 Raspberry

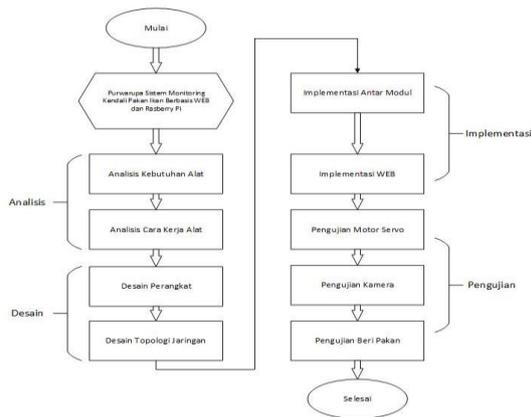
Raspberry Pi adalah sebuah mini komputer yang terhubung ke layar dan sebuah keyboard. Komputer kecil ini bisa digunakan untuk proyek-proyek elektronik dan hal lainnya yang bisa dilakukan oleh *desktop* komputer seperti sebagai mesin pengolah kata, *games* dan perangkat ini juga mampu memainkan video beresolusi tinggi [12].

2.3 Kamera Web

Kamera Web atau *webcam* adalah kamera video yang mengalirkan gambarnya secara *real time* melalui komputer. *Webcam* berfungsi untuk mengambil gambar secara *real time* setiap kali komputer dinyalakan. Sistem akan mengambil *input* dari *webcam* dan mengubahnya menjadi bentuk yang dapat diproses dengan mudah [13].

3. Metodologi Penelitian

Tahap penelitian yang dilakukan, yaitu tahap analisis, tahap desain, dan tahap implementasi. Seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

3.1 Analisis

Pada tahap ini, analisis terhadap kebutuhan alat dan cara kerja didefinisikan untuk mengetahui bagaimana:

1. Kamera dapat memonitoring keadaan ikan pada akuarium.
2. *Motor servo* membuka dan menutup untuk pemberian pakan.
3. Aplikasi Web berguna untuk tampilan *streaming* berserta kendali pemberian pakan pada akuarium.

3.2 Ukuran Halaman

3.2 Desain

Desain penelitian ini dibuat ke dalam desain perangkat keras menggunakan diagram blok, agar peneliti dapat memahami alur atau fungsi dari rancangan yang akan dibuat. Desain topologi jaringan, dan desain komunikasi data.

3.3 Implementasi

Pada tahap ini merupakan penerapan semua yang telah didesain baik desain perangkat keras, topologi jaringan, dan komunikasi data.

3.4 Pengujian Fungsi

Pengujian dilakukan dengan menguji fungsional terhadap:

1. Pengujian Fungsi Kamera.
2. Pengujian Fungsi Motor Servo.
3. Pengujian Fungsi Beri Pakan.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Analisis Kebutuhan

Beberapa perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan dalam penelitian purwarupa sistem

monitoring dan kendali pakan ikan berbasis web dan *raspberry pi*, ditunjukkan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Perangkat Lunak (*Software*)

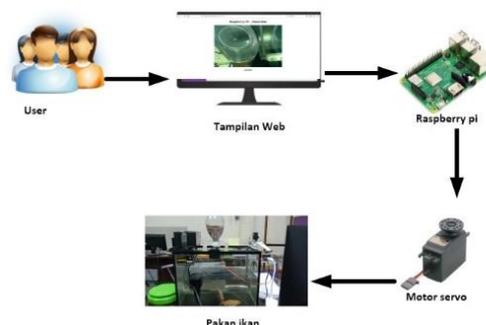
Nama Software	Fungsi
Raspbian	Sistem operasi yang digunakan menjalankan sistem.
Python3	Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat sistem.
Fritzing versi 0.9.3	<i>Software</i> yang digunakan untuk membuat desain diagram blok.
Microsoft Visio 2016	<i>Software</i> yang digunakan untuk membuat <i>flowchart</i> .
Putty	<i>Remote raspberry</i>
WinSCP	Mengedit isi <i>source code raspberry</i>

Tabel 2. Perangkat Keras (*Hardware*)

Nama Hardware	Qty
Raspberry Pi 3 Model b	1 unit
Monitor PC	1 unit
Keyboard	1 unit
Mouse	1 unit
Coverter HDMI to VGA	1 unit
Micro sd	1 unit
Kabel Jumper	Secukupnya
Kamera Raspberry Pi rev 1.3	1 unit
Motor Servo	1 unit

4.2. Analisis Cara Kerja

Cara kerja dari sistem yang berjalan dapat dijelaskan melalui Gambar 2.

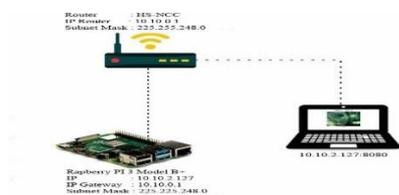


Gambar 2. Cara Kerja Sistem

Cara kerja sistem dimulai dengan user mengakses ip web *streaming* dan menampilkan tampilan web untuk memonitoring kondisi aquarium, jika *user* mengeksekusi button beri pakan pada web, *raspberry* akan menggerakkan *motor servo* lalu pakan ikan langsung jatuh pada aquarium.

4.3. Desain Topologi Jaringan

Desain topologi jaringan pada Gambar 3 menunjukkan komunikasi data bahwa *raspberry pi* yang terhubung dengan *server* dan rangkaian alat. Komunikasi kendali sistem dapat dilakukan secara *remote* menggunakan teknologi TCP/IP sehingga sistem ini dapat berjalan baik secara LAN maupun *Internet*.



Gambar 3. Topologi Jaringan

4.4. Desain Komunikasi Data

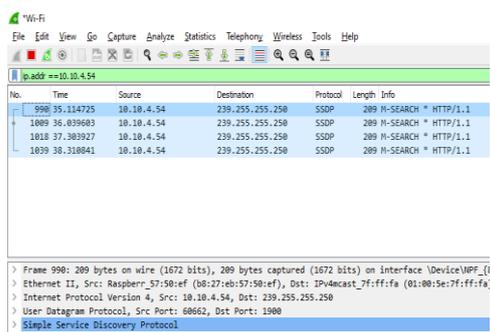
Desain komunikasi data menjelaskan bagaimana komunikasi data alat sistem monitoring dan kendali pakan ikan hias terjadi melalui penjabaran *model TCP/IP*:

1. Lapisan Aplikasi (*Application Layer*)

Layer aplikasi merupakan lapisan paling dasar dari sebuah *protocol TCP/IP* dan memiliki kontak langsung dengan pengguna. Berikut layanan yang terlibat dalam sistem: *HTTP: Port 80; Web Streaming: 8080; FTP: Port 21; SSH: Port 22*.

2. Lapisan Transport (*Transport Layer*)

Transport merupakan jembatan yang berfungsi transportasi pemindahan data antar komputer. Berdasarkan hasil scanner menggunakan *wireshark* didapatkan *protocol SSDP* yang bekerja pada layer transport, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Protokol Transport

SSDP bekerja menggunakan notifikasi pengumuman yang ditawarkan oleh *protocol HTTP* yang memberikan URI (*Universal Resource Identifier*) untuk tipe layanan dan juga USN (*Unique Service Name*).

3. Lapisan Network

Berperan untuk memberikan informasi alamat asal dan tujuan dari paket data dan menentukan jalur atau rute

(routing) pengiriman paket data IP. Berikut layanan IP yang terlibat dalam sistem. IP alat: 10.10.2.127/21; Gateway: 10.10.0.1/27.

4. Lapisan Network interface

Lapisan ini bertanggung jawab mengirim dan menerima data dari media secara nirkabel (*wireless*). Berikut *interface* yang terlibat dalam sistem. *SSID: HS-NCC; Channel: 32; Frequency: 5 GHz*.

4.5. Implementasi

Proses implementasi komponen dilakukan dengan menghubungkan antar modul dengan menggunakan kabel *jumper Raspberry Pi* dan mendeklarasikan *nomer pin* nya.

1. Modul Kamera

Tahapan implementasi pada alat yang pertama dilakukan adalah menghubungkan kamera dengan *raspberry pi*. Agar kamera terhubung dengan *raspberry pi* maka perlu menanamkan sebuah *source code* ke dalam *raspberry* dengan menambahkan *library picamera*.

2. Motor Servo

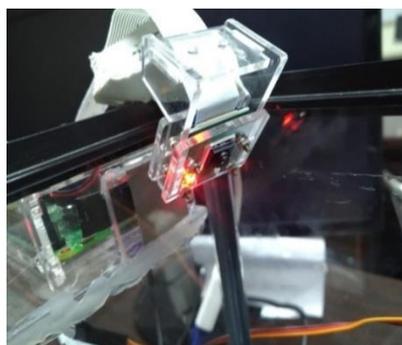
Tahapan implementasi ini adalah menghubungkan *motor servo* dengan *raspberry pi*. Agar *raspberry* dapat saling terhubung dengan *motor servo* maka perlu menanamkan sebuah *source code* ke dalam *raspberry pi*. Proses penanaman *source code* dilakukan menggunakan *software python3* yang sudah tertanam langsung didalam os *raspberry pi* dengan menambahkan *library Rpi.GPIO*.

3. Fungsi Beri Pakan

Tahapan implementasi ini adalah menghubungkan fungsi button beri pakan pada web menuju *motor servo* yang terintegrasi dengan *web streaming*. Agar *raspberry* dapat saling terhubung dengan motor servo maka perlu menanamkan sebuah *source code* dengan menambahkan *library http* dan *socketserver*.

4.6. Pengujian Fungsi Kamera

Pengujian kamera dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi *on* dan *off*, seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Uji Fungsi Kamera

Tampilan *monitoring web streaming*, seperti ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Monitor Streaming

4.7. Pengujian Fungsi Motor Servo Untuk Pemberian Pakan

Pengujian dilakukan dengan membuka penutup pakan sebesar derajat dan waktu yang telah ditentukan, seperti ditunjukkan pada Gambar 7.



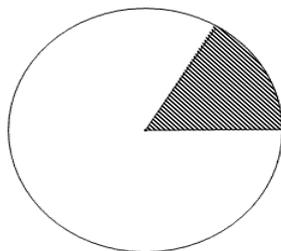
Gambar 7. Penentuan Derajat Buka Tutup Motor Servo

Didapatkan hasil data tabel pengukuran sebagai berikut, menggunakan Formula (1) menghitung luas juring seperti pada Gambar 8.

$$\text{Luas juring} = (\alpha/360^\circ) \times \pi r^2 \quad (1)$$

Ket:

α = Sudut pusat



Gambar 8. Area Luas Juring

Tabel 3. Hasil Pengukuran Luas Lingkaran, Derajat Pergeseran, Luas Juring.

Luas Lingkaran (Pakan)	Derajat Pergeseran (Pakan)	Luas Juring
7,071 cm ²	10°	0,196 cm ²
	15°	0,294 cm ²
	20°	0,392 cm ²

Tabel 3. menghitung luas lingkaran tempat keluarnya pakan yang berpengaruh terhadap derajat pergeseran, sehingga menghasilkan luas juring keluarnya pakan.

4.8 Hasil Pengujian Banyaknya Pakan

Pengujian derajat buka tutup *motor servo* terhadap waktu dan berat pakan yang keluar. Pakan yang tersedia di dalam penampung pakan pada saat pengujian sebesar 100gr, pengujian dengan melakukan beberapa percobaan dengan mengubah derajat pergeseran buka pakan, waktu lamanya buka pakan, dan berat pakan yang dihasilkan. Hasil pengujian dapat ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Luas Lingkaran, Derajat Pergeseran, Luas Juring.

Derajat Pergeseran Servo	Waktu (Detik)	Berat
10°	2	1gr
	4	4gr
	6	40gr
	8	100gr
	10	100gr
15°	2	17gr
	4	31gr
	6	60gr
	8	100gr
20°	10	Null
	2	64gr
	4	100gr
	6	100gr
	8	100gr
	10	100gr

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan derajat pergeseran *servo* yang optimal ada pada 10° dengan waktu buka selama 4 detik dan menghasilkan 4gr pakan yang diberikan. Hal ini sesuai dengan kapasitas jenis ikan Cupang hias menurut Nariswari di mana saat memberi makan ikan cupang hidup, usahakan untuk memberinya sekitar 1,8 gram setiap hari [14].

5. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil merancang alat pemberi pakan ikan menggunakan *raspberry pi 3 model b+*,

Motor Servo, dan kamera untuk membantu para pecinta ikan hias untuk tetap menjaga hobinya tersebut. Hasil pengujian alat ini diimplementasikan pada akuarium berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 36 cm, lebar 22 cm, tinggi 26 cm untuk jenis ikan hias cupang. Pengujian pemberian pakan pada pergeseran derajat *motor servo* di antara 10 derajat, 15 derajat, dan 20 derajat didapatkan nilai yang optimal digunakan yaitu pada 10 derajat.

6. Daftar Rujukan

- [1] B. Sudrajat, F. Romadoni, and H. Herlan Asymar, "Pelatihan Penerapan IoT Untuk Peningkatan Pengetahuan Teknologi Bagi Kader Kelurahan Sukasari Tangerang," *ABDINE J. Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 107–113, Jun. 2022, doi: 10.52072/abdine.v2i1.323.
- [2] E. S. Putra, "Sistem Otomatisasi Pengisian Air Di Area Waterfill Berbasis Mikrokontroler," *J. EEICT (Electric Electron. Instrum. Control Telecommun.)*, vol. 4, no. 2, Oct. 2021, doi: 10.31602/eeict.v4i2.6586.
- [3] Sawung, "OFEC 2022 Tumbuhkan Geliat Dunia Ikan Hias Indonesia," *Balai riset Budidaya Ikan Hias*, 2022. <https://kkp.go.id/brsdm/brbih/artikel/43514-ofec-2022-tumbuhkan-geliat-dunia-ikan-hias-indonesia> (accessed Sep. 05, 2022).
- [4] F. Felix, S. Irviantina, F. -, and A. Syahri, "Implementasi Content-based Filtering dan K-Medoids Clustering pada Aplikasi Layanan Penyedia Informasi Hobi," *J. SIFO Mikroskil*, vol. 21, no. 2, pp. 71–80, Feb. 2021, doi: 10.55601/jsm.v21i2.671.
- [5] C. Saparinto, *Bisnis Ikan di Lahan Sempit*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2016.
- [6] S. Suriana, A. P. Lubis, and E. Rahayu, "Sistem Monitoring Jarak Jauh Pada Suhu Kolam Ikan Nila Bangkok Memanfaatkan Internet of Things (IOT) Berbasis NODEMCUESP8266," *JUTSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, Jan. 2021, doi: 10.33330/jutsi.v1i1.1004.
- [7] D. S. Harahap and K. Sebayang, "Sistem Monitoring Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Sensor HC-SR04 Berbasis Arduino dengan Sistem Kendali SMS," Universitas Sumatera Utara, 2020.
- [8] H. Eka Putra, M. Jamil, and S. Lutfi, "Smart Akuarium Berbasis Iot Menggunakan Raspberry Pi 3," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 2, no. 2, pp. 60–66, Oct. 2019, doi: 10.33387/jiko.v2i2.1179.
- [9] D. Arman, Lewi, and A. K. Muhammad, "Rancang Bangun Sistem Penebar Pakan Dan Pengatur Level Air Serta Sistem Informasi Pada Tambak Ikan Lahan Pasang," *Semin. Nas. Penelit. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2019, pp. 112–117.
- [10] W. Agustiarini and R. Darni, "Sistem Otomatisasi Pengangkat Sampah pada Daerah Aliran Sungai Berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Sains dan Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 50–56, Nov. 2021, doi: 10.22216/jsi.v7i2.729.
- [11] A. Hilal and S. Manan, "Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak Cctv Untuk Melihat Alat-Alat Monitor Dan Kondisi Pasien Di Ruang Icu," *Gema Teknol.*, vol. 17, no. 2, pp. 95–99, doi: 10.14710/gt.v17i2.8924.
- [12] M. Richardson and S. Wallace, *Getting Started with Raspberry Pi*. Sebastopol CA: O'Reilly Media, 2013.
- [13] S. Naseer, T. Farooqui, M. Jehanzeb, and R. Sundus, "Skin based real time air writing using web camera," *J. Softw. Eng. Intell. Syst.*, vol. 1, no. 2, 2016.
- [14] A. Nariswari, "Panduan Tepat Memberi Pakan Ikan Cupang Kesayangan Anda," *suara.com*, 2022. <https://www.suara.com/lifestyle/2022/01/03/195409/panduan-tepat-memberi-pakan-ikan-cupang-kesayangan-anda>.