

Rancang Bangun Wadah Pakan Ikan Hias Otomatis pada Aquarium Menggunakan Esp32cam Berbasis *Internet of Things*

J Laras Dwi Srirahmawati^{1*}, Ainun Nisa², Muh Saad³, Anas Masa⁴, Salmiah⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Email: ¹03320210039@umi.ac.id; ²03320210048@umi.ac.id; ³muh.saad@umi.ac.id; ⁴anasmasa@umi.ac.id;

⁵salmiah@umi.ac.id

Received: 10 02 2025 | Revised: 20 02 2025 | Accepted: 25 02 2025 | Published: 28 03 2025

Abstrak

Di Indonesia, pemeliharaan ikan hias sebagai hobi semakin populer namun seringkali terkendala oleh pemberian pakan. Pemberian pakan ikan adalah salah satu hal yang penting dalam memelihara ikan. Sayangnya pada saat ini, sistem pemberian pakan ikan umumnya masih banyak dilakukan secara manual. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah sistem pemberian pakan ikan hias otomatis yang cerdas berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini menggunakan mikrokontroler arduino nano sebagai pusat kendali dan ESP32CAM untuk menangkap gambar yang kemudian diteruskan melalui twilio untuk mengirimkan notifikasi WhatsApp secara real-time kepada pemilik. Sistem ini dirancang untuk memberikan pakan secara otomatis sesuai dengan jadwal yang telah disesuaikan menggunakan modul RTC, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi ketersediaan pakan pada wadah, dan sensor kekeruhan. Hasil penelitian menyatakan bahwa alat dapat berfungsi dengan baik. Sensor ultrasonik HC-SR04 mendeteksi jumlah ketersediaan pakan pada jarak 9 cm dengan hasil pengujian memiliki selisih sebesar 0,1% atau 1cm antara sensor dengan alat ukur penggaris. Sedangkan sensor kekeruhan mendeteksi air keruh pada aquarium, ketika nilai ≥ 2604 NTU. Modul RTC DS3231 memastikan penjadwalan pemberian pakan berjalan presisi, dan modul LCD menampilkan informasi jadwal serta status sistem. Motor servo SG90 menggerakkan mekanisme pemberian pakan dengan error maksimum 2 derajat, serta ESP32CAM berhasil mengunggah gambar ke website dan mengirimkan link gambar melalui WhatsApp dengan delay maksimal 41 detik, yang bervariasi tergantung kecepatan internet masing-masing provider.

Kata kunci: ikan hias, esp32cam, arduino nano, whatsapp

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki keanekaragaman jenis ikan yang sangat tinggi, baik yang berasal dari laut maupun perairan darat [1]. menyatakan bahwa Indonesia memiliki 2.184 jenis ikan air tawar. Sebagian di antaranya termasuk dalam kelompok ikan hias dan banyak yang bersifat endemis. Khususnya ikan hias jenis mas koki, ikan mas koki banyak digemari karena perawatan yang relatif mudah serta memiliki daya tahan tubuh yang cukup kuat. Sehingga membuat ikan mas koki cocok untuk pemula yang baru memelihara ikan hias [2].

Kualitas air sebagai media hidup bagi ikan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan ikan mas koki, maka dari itu kualitas air harus memenuhi kebutuhan bagi ikan mas koki [3]. Selain itu pemberian pakan juga perlu diperhatikan karena akan memberikan dampak pada kualitas air. Proses pemberian pakan bagi ikan mas koki perlu diperhatikan dan dilakukan secara teratur. Idealnya, ikan mas koki bisa diberi makan sebanyak 2-3 kali sehari, Agar ikan mas koki bisa dengan leluasa mencerna makanan yang mereka makan terlebih dahulu. Umumnya, ikan mas koki butuh sekitar 3-4 jam untuk mencerna makanannya. Pemberian pakan yang baik adalah dilakukan secara teratur dan sesuai dengan kebutuhan.

Kendala yang dihadapi ketika pemberian pakan yaitu ketika pemilik sedang tidak berada di rumah, hal tersebut tentunya akan menghambat proses pemberian pakan dan dapat

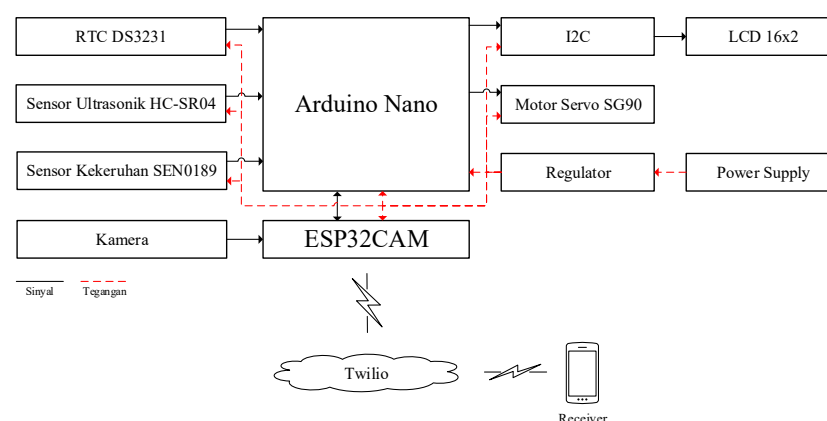
menyebabkan ikan tersebut mati karena pemberian pakan yang tidak sesuai jadwal. Selain itu, pemberian pakan yang tidak terukur akan mengakibatkan air pada akuarium mudah tercemar.

Dari permasalahan tersebut maka dibutuhkan alat yang dapat memberi pakan sesuai jadwal yang telah ditentukan dengan kuantitas yang terukur secara otomatis. Maka alat yang akan dibuat berjudul “Rancang Bangun Wadah Pakan Ikan Hias Otomatis Pada Akuarium Menggunakan ESP32CAM berbasis Internet of Things”. Alat ini dirancang untuk memberikan pakan ikan sesuai jadwal dan kuantitas yang terukur secara otomatis. Selain itu, alat ini mengontrol ketersediaan sisa pakan menggunakan sensor ultrasonik dan mendeteksi kejernihan air di akuarium. Dengan adanya alat ini, ikan hias mendapatkan perawatan yang baik, menjadikannya lebih sehat dan indah. Perawatan ikan meliputi pemberian pakan yang teratur setiap hari dan kejernihan air akuarium. Alat ini dilengkapi dengan fitur notifikasi melalui aplikasi WhatsApp, yang memberikan notifikasi saat pemberian pakan, saat level pakan mencapai batas tertentu, dan kontrol kejernihan air, sehingga pemilik ikan dapat melanjutkan aktivitas hariannya tanpa khawatir.

2. Metode

Formula yang dirujuk dalam teks harus dinyatakan dalam *display style* dan diberi nomor urut dari awal sampai akhir makalah, sebagai contoh:

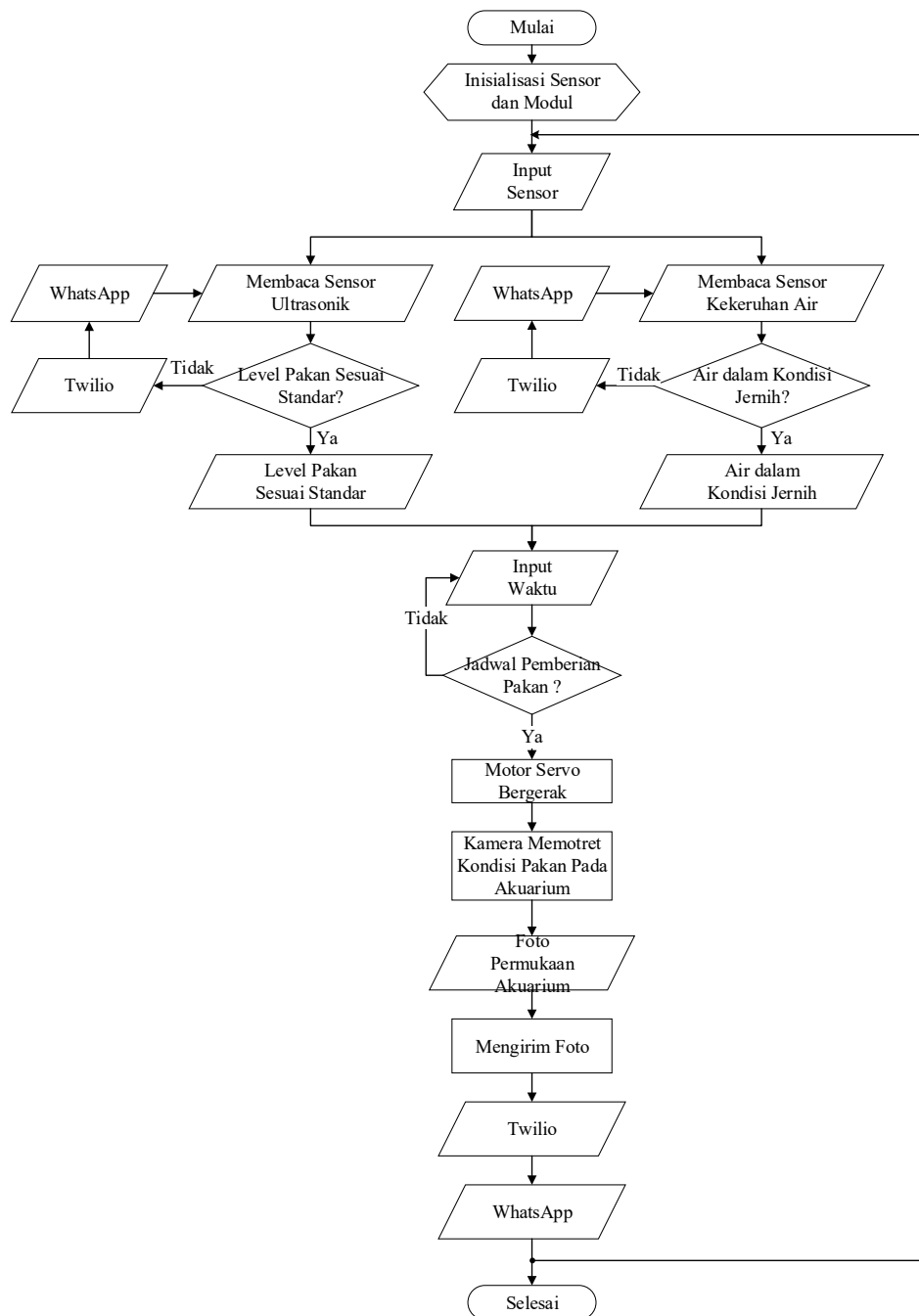
Perancangan prototype meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. Dimulai dengan diagram blok yang menunjukkan komponen utama sistem dan hubungannya. Tata letak setiap komponen dijelaskan secara rinci, diikuti rangkaian perangkat keras yang menunjukkan koneksi seluruh komponen. Komponen yang digunakan termasuk RTC untuk informasi waktu, sensor ultrasonik untuk mendeteksi pakan, sensor kekeruhan untuk mendeteksi air, LCD untuk menampilkan informasi jadwal, motor servo untuk mengeluarkan pakan, Arduino nano sebagai mikrokontroler, ESP32CAM untuk memotret kondisi akuarium, dan Twilio untuk menghubungkan sistem dengan WhatsApp. Receiver menerima notifikasi pemberian pakan dan gambar dari ESP32CAM. Blok diagram alat dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram rancang bangun

Selanjutnya merancang perangkat lunak yang akan menjalankan sistem pada alat ini. Proses ini dimulai dengan menyusun flowchart untuk menggambarkan setiap langkah dan bagaimana masing-masing sistem saling terhubung. Proses ini mencakup analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan listing, pengujian, dan implementasi, yang semuanya

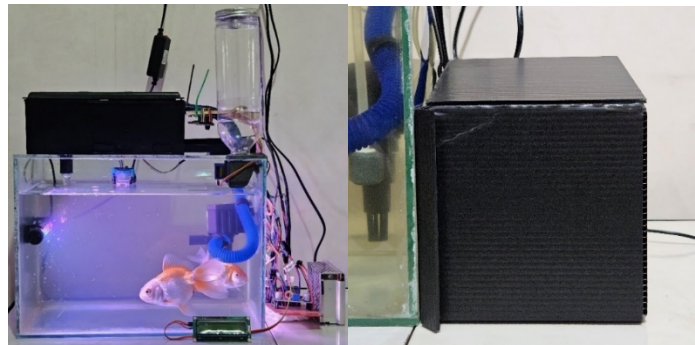
dirancang untuk memastikan bahwa perangkat lunak bekerja secara efisien dan andal dalam pemberian makanan ikan.



Gambar 2. Flowchart rancang sistem dengan input sensor

3. Hasil dan Pembahasan

Dapat dilihat dari gambar 3 merupakan hasil perangkat keras dari rancang bangun wadah pakan ikan hias otomatis pada aquarium menggunakan ESP32CAM berbasis Internet of Things berdasarkan desain rancangan.



Gambar 3. Hasil perangkat keras

Di sisi kanan, ESP32CAM menghadap permukaan air untuk memotret pakan sesuai jadwal. Wadah pakan ikan dengan sensor ultrasonik dan motor servo juga ada di dalamnya. Sensor kekeruhan ditempatkan di sisi belakang akuarium, menempel pada dinding di bawah filter.

Adapun tampilan hasil perangkat lunak berupa notifikasi whatsapp. Notifikasi WhatsApp yang diterima ada tiga yaitu notifikasi dari sensor ultrasonik, notifikasi dari ESP32CAM dan notifikasi dari sensor kekeruhan.



Gambar 4. Notifikasi whatsapp pada sensor

Pengujian perangkat keras rancang bangun wadah pakan ikan hias otomatis pada akuarium menggunakan ESP32CAM berbasis Internet of Things meliputi sensor ultrasonik HC-SR04, RTC DS3231, sensor kekeruhan, LCD, dan motor servo.

Pengujian ini dilakukan untuk melihat keakuratan dari sensor ultrasonik HC-SR04 dengan melakukan perbandingan menggunakan alat ukur penggaris yang akan mengukur jarak pakan.

Tabel 1. Hasil pengujian sensor ultrasonik

Pengujian ke-	Sampel ke-	Alat Ukur Penggaris (cm)	Sensor Ultrasonik (cm)	Error (cm)	Presentase Error (%)
1	1	5	5	0	0
	2		4	1	0,2
	3		5	0	0
2	4	6	6	0	0
	5		6	0	0
	6		5	1	0,1
3	7	7	7	0	0
	8		7	0	0
	9		7	0	0
4	10	8	8	0	0

Pengujian ke-	Sampel ke-	Alat Ukur Penggaris (cm)	Sensor Ultrasonik (cm)	Error (cm)	Presentase Error (%)
5	11	9	8	0	0
	12		8	0	0
	13		9	0	0
	14		10	1	0,1
	15		9	0	0

Pada tabel 1 merupakan hasil pengujian dari sensor ultrasonik HC-SR04 yang dibandingkan dengan alat ukur penggaris. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali, tiap pengujian yang dilakukan sebanyak 3 kali sehingga menghasilkan total 15 sampel untuk keseluruhan pengujian.

Pengujian servo SG90 dilakukan untuk mengetahui servo dapat bergerak dengan baik sesuai jadwal yang telah ditentukan. Besaran putaran servo akan mempengaruhi kuantitas pakan yang diberikan.

Tabel 1 Pengujian motor servo

Pengujian ke-	Sudut Servo (derajat)	Sudut Busur (derajat)	Selisih (derajat)
1	45	45	0
2	90	90	0
3	135	137	2
4	150	150	0
5	180	180	0

Pengujian Notifikasi WhatsApp ini dilakukan untuk mengetahui berapa lama ESP32CAM membutuhkan waktu untuk mengirim whatsapp ke penerima.

Tabel 2 Pengujian notifikasi whatsapp

Pengujian ke-	Provider Internet	Waktu Kirim	Waktu Terima	Delay (s)
1	Provider A	17:46:37	17:47:01	24
2		17:53:05	17:53:20	15
3		17:56:33	17:56:54	21
4		18:01:01	-	Gagal
5		18:07:55	18:08:59	64
6	Provider B	16:37:29	16:37:50	21
7		16:40:41	-	Gagal
8		16:50:30	16:50:37	7
9		16:52:31	16:52:35	4
10		16:56:02	16:56:08	6
11	Provider C	17:01:58	17:03:08	110
12		17:07:15	17:08:26	71
13		17:11:37	17:12:00	63
14		17:15:18	17:16:36	78
15		17:19:40	17:20:19	79

Berdasarkan table 3, dilakukan pengujian sebanyak 5 (lima) kali pada 3 (tiga) provider berbeda. Terdapat dua kegagalan dalam menerima data pada pengujian ini. Pada pengujian ke-4 provider A dan pengujian ke-7 pada provider B. Perbedaan hasil delay pada

setiap provider disebabkan oleh beberapa faktor seperti lokasi pengujian dan variasi kecepatan internet masing-masing

4. Kesimpulan dan Saran

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat yang dibuat dapat berjalan dengan baik. Dimana sensor ultrasonik akan mendeteksi kekurangan pakan jika jarak > 9 cm. Sensor kekeruhan akan mendeteksi keruh jika sensor mendeteksi nilai NTU > 2000 . Pemberian pakan dilakukan dengan memanfaatkan modul RTC yang telah diatur sesuai dengan jadwal yang ditentukan. Ketika waktu pemberian pakan tiba, Servo akan aktif untuk mengeluarkan pakan dari wadah dengan presisi. Setelah pakan dikeluarkan, ESP32CAM akan memotret permukaan akuarium untuk memastikan bahwa pakan telah diberikan, sebagai bukti pemberian pakan yang efektif dan akurat. Lalu ESP32CAM akan mengirimkan notifikasi WhatsApp ke pemilik ikan.

Daftar Pustaka

- [1] E. A. Widjaja, I. Maryanto, D. Wowor, and S. N. Prijono, "Status Keanekaragaman Hayati Indonesia," *Pusat Penelitian Biologi. LIPI*, 2011.
- [2] Danang, "Rahasia Terungkap: Panduan Lengkap Merawat Ikan Mas Koki Ekor Panjang."
- [3] D. Lestari, E. Yuniarti, and Y. Dinda Sari, "Sistem Monitoring Kualitas Air dan Pakan Otomatis Pada Akuarium Ikan Mas Koki Terintegrasi IoT," *BEES: Bulletin of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 4, no. 3, pp. 103–111, Mar. 2024, doi: 10.47065/bees.v4i3.4624.