

MONITORING PEMBERIAN PAKAN IKAN OTOMATIS MENGGUNAKAN IOT DI LABORATORIUM PERIKANAN SEKOLAH VOKASI IPB

Aep Setiawan^{1*}, Erlin Arlitasari², Mahfuddin Zuhri³, Andri Hendriana⁴

^{1,2}Program Studi Teknologi Rekayasa komputer Sekolah Vokasi IPB University

³Departemen Fisika Fakultas Ilmu Matematika dan Pengetahuan Alam IPB University

⁴Program Studi Teknologi Produksi dan Manajemen Perikanan Budidaya

email: aepsetiawan@apps.ipb.ac.id*

Abstrak: Pembuatan alat pemberian pakan ikan otomatis diharapkan mempermudah ketika pemberian pakan pada aquarium yang ada di Laboratorium perikanan Sekolah Vokasi IPB. Alat pemberian pakan otomatis menggunakan IoT mengeluarkan pakan dengan waktu yang sudah dijadwalkan dan takaran yang sesuai. Pembuatan alat pemberian pakan otomatis menggunakan NodeMCU ESP8266 dan aplikasi Blynk yang digunakan untuk memonitoring ketersediaan pakan. Metode pembuatan alat dimulai dengan analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian. Alat ini menunjukkan Proses pemberian pakan ikan dan persediaan pakan dapat di-monitoring dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk, serta peringatan berupa pemberitahuan dengan bunyi alarm yang berasal dari buzzer jika persediaan pakan lebih kecil dari 5 cm. Nilai kesalahan yang diperoleh dari pengujian adalah 0% berdasarkan data yang didapatkan. Alat pemberian pakan otomatis sudah berhasil dibuat. Alat ini dapat digunakan sebagai solusi agar kegiatan pemberian pakan ikan pada aquarium Laboratorium di Perikanan Sekolah Vokasi IPB menjadi lebih mudah dan efisien.

Kata Kunci: alat pakan ikan otomatis, blynk, IoT, monitoring.

Abstract: *The manufacture of automatic fish feeding equipment is expected to make it easier when feeding the aquarium in the Fisheries Laboratory of the IPB Vocational School. Automated feeding tools using IoT deliver feed at a scheduled time and at the appropriate dose. Making an automatic feeding device using NodeMCU ESP8266 and the Blynk application which is used to monitor feed availability. The method of making tools begins with analysis, design, implementation, and testing. This tool shows the process of feeding fish and feed supplies can be monitored remotely through the Blynk application, as well as a warning in the form of a notification with an alarm sound coming from a buzzer if the feed supply is less than 5 cm. The error value obtained from the test is 0% based on the data obtained. The automatic feeding device has been successfully created. This tool can be used as a solution so that the activities of feeding fish in the laboratory aquarium at the Fisheries School of the IPB Vocational School become easier and more efficient.*

Keywords: *automatic fish feeding tool, blynk, IoT, monitoring.*

PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati yang dimiliki dan patut dibanggakan Indonesia adalah keanekaragaman ikan, baik ikan hias maupun ikan konsumsi [8]. Terdapat beberapa jenis ikan yang dibudidaya pada aquarium Laboratorium Perikanan Sekolah Vokasi IPB. Laboratorium Perikanan Sekolah Vokasi IPB umumnya digunakan Program Studi Teknologi Produksi dan Manajemen Perikanan Budidaya untuk kegiatan pengajaran, penelitian, pengembangan, pengabdian, dan produksi. Tingkat permintaan pasar untuk produksi benih ikan yang terus bertambah setiap tahunnya belum dapat terpenuhi, sehingga perlu ditingkatkan proses budidaya perikanan [9]. Alat pemberian pakan otomatis perlu dibuat untuk mendukung budidaya ikan, agar pemberian pakan yang dilakukan menjadi lebih mudan dan efesien.

Pemberian pakan ikan adalah salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam proses budidaya perikanan agar ikan yang dihasilkan berkualitas. Pemberian pakan secara teratur dan tepat waktu perlu dilakukan agar nutrisi yang didapatkan ikan tercukupi sehingga kematian ikan yang terjadi dapat berkurang [11]. Sumber daya manusia saat ini masih sangat diandalkan dalam proses budidaya perikanan. Sebagaimana hasil wawancara yang telah dilakukan pada teknisi yang bekerja di Laboratorium Perikanan

Sekolah Vokasi IPB, mayoritas kegiatan pemberian pakan ikan masih dilakukan secara ditabur langsung atau manual. Alat yang sudah tersedia pada instansi tersebut masih sangat terbatas. Proses pemberian pakan ikan dan persediaan pakan ikan belum bisa dikontrol dan dipantau dari jarak jauh. Dampak yang dihasilkan dari hal tersebut adalah alat tetap harus dikontrol oleh seorang petugas agar pakan ikan dapat diberikan sesuai dengan jadwal makan dari beberapa jenis ikan yang tersedia dan persediaan pakan perlu dicek secara berkala. Kegiatan ini terkadang dapat terhambat dari jadwal biasanya karena adanya kegiatan lain yang menyita waktu.

Permasalahan pemberian pakan ikan yang ada dilapangan, maka dilakukan penelitian dengan judul “monitoring pemberian pakan ikan otomatis menggunakan iot di laboratorium perikanan sekolah vokasi ipb“. Alat ini dapat bekerja secara otomatis berdasarkan waktu yang telah dijadwalkan dengan takaran yang sesuai. Proses pemberian pakan dan persediaan pakan dapat dimonitoring dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk, sehingga proses pemberian pakan dan stok pakan yang tersedia dapat dipantau teknisi di mana saja dan kapan saja selama ada koneksi internet.

Internet of Things

Internet of things (IoT) adalah sebuah konsep yang bertujuan memperluas manfaat dari koneksi internet yang terhubung secara terus-menerus [20]. Prinsip kerja perangkat IoT adalah memberikan objek di dunia nyata yang dapat dikalikan dan direpresentasikan pada sistem komputer dalam bentuk data [5]. Teknologi IoT dibagi menjadi 3 lapisan arsitektur, yaitu lapisan persepsi, lapisan jaringan, dan lapisan aplikasi [21].

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 [1].

Pakan Ikan

Pakan ikan adalah campuran dari berbagai komponen pangan (bahan baku) yang diolah sedemikian rupa sehingga mudah dimakan, dicerna, dan dapat digunakan sebagai sumber nutrisi bagi ikan saat diproduksi. Zat yang paling penting dalam pakan adalah protein. Jumlah pakan yang dibutuhkan ikan per hari sangat erat kaitannya dengan ukuran dan umurnya. Persentase jumlah pakan yang dibutuhkan menurun seiring dengan ukuran dan umur ikan [4].

NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah modul mikrokontroler yang dirancang dengan *chip* ESP8266. ESP8266 digunakan untuk koneksi jaringan Wi-Fi antara mikrokontroler dan jaringan Wi-Fi. NodeMCU didasarkan pada bahasa pemrograman Lua, tetapi dapat diprogram menggunakan Arduino IDE [19]. NodeMCU ESP8266 telah mengalami 3 kali upgrade [12].

Modul RTC DS3231

Real Time Clock (RTC) adalah modul penghitung waktu (detik, menit, jam, tanggal, bulan, dan tahun). Modul RTC DS3231 memiliki akurasi dan ketepatan waktu yang sangat tinggi. IC RTC ini memiliki kristal internal dan rangkaian kapasitor. Penyetelan suhu dan kristal terus dipantau dan kapasitor secara otomatis disesuaikan untuk mempertahankan frekuensi *clock* yang stabil [16].

Motor Servo

Motor Servo adalah motor yang juga menggunakan tegangan DC, tetapi mempunyai sifat yang khas, yakni memungkinkan pengaturan ke sudut tertentu [14]. Berdasarkan putarannya, ada dua jenis motor servo yang beredar di pasaran, yaitu motor servo 180 derajat dan motor servo 360 derajat [10]. Motor servo terdiri atas motor, rangkaian roda gigi,

potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer digunakan untuk menentukan batas sudut putaran servo. Sudut poros motor servo diatur sesuai dengan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal kabel motor. Sudut poros motor akan terpusat dengan pulsa 1,5 ms selama periode lebar 2 ms. Semakin lebar pulsa OFF maka semakin besar pergerakan sumbu searah jarum jam dan semakin kecil pulsa OFF maka semakin besar pergerakan sumbu berlawanan arah jarum jam [13].

LCD I2C 20 × 4

Liquid Crystal Display (LCD) adalah layar yang digunakan untuk merancang alat menggunakan mikrokontroler dengan menampilkan nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. Tampilan yang ditampilkan tergantung dari perintah yang tertulis di mikrokontroler [17]. Modul I2C digunakan untuk mengurangi penggunaan pin pada LCD [18].

Sensor Ultrasonik HC-SR04

HC-SR04 adalah sensor ultrasonik siap pakai yang dapat digunakan sebagai pemancar, penerima, dan pengontrol ultrasonik [7]. Sensor ini digunakan untuk mengukur jarak benda dengan Jarak minimal adalah 3 cm dan jarak maksimal adalah 4 m [22]. Sensor ini memiliki 4 pin yaitu VCC, GND, Trigger dan Echo. Pin VCC digunakan untuk tegangan positif, GND digunakan untuk tegangan negatif, Trigger digunakan untuk memicu sinyal keluaran sensor, dan Echo digunakan untuk menangkap sinyal pantul dari objek [3].

Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronik yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Buzzer sering digunakan pada sirkuit anti maling, alarm pada jam tangan, bel pintu, peringatan cadangan pada truk, dan peringatan bahaya lainnya. Jenis *buzzer* yang sering dijumpai dan digunakan adalah *buzzer* piezoelektrik. Keunggulan yang dimiliki *buzzer* piezoelektrik adalah lebih murah, relatif lebih ringan, dan lebih mudah diintegrasikan ke dalam rangkaian elektronika [3].

METODE

Teknik Pengumpulan Data

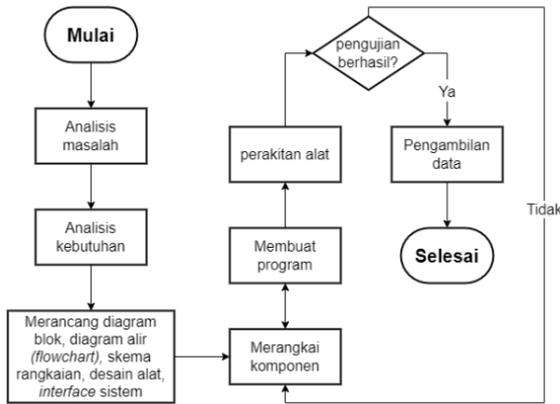
Terdapat 3 teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini, antara lain:

- A. Observasi dilakukan dengan meninjau kondisi lapangan di Laboratorium Perikanan Sekolah Vokasi IPB secara langsung untuk mengumpulkan data-data yang akan dikaji dan menentukan media yang akan digunakan saat pengujian alat.
- B. Wawancara dilakukan dengan tanya jawab secara langsung kepada pihak Perikanan Sekolah Vokasi IPB terkait alat yang dibutuhkan pada instansi tersebut seperti dosen, teknisi, dan mahasiswa.

- C. Studi Pustaka dilakukan dengan mempelajari literatur ilmiah yang bersumber dari buku, jurnal, skripsi, dan tesis yang berkaitan dengan data-data yang sudah dikumpulkan saat observasi dan wawancara di lapangan.

Tahapan Penelitian

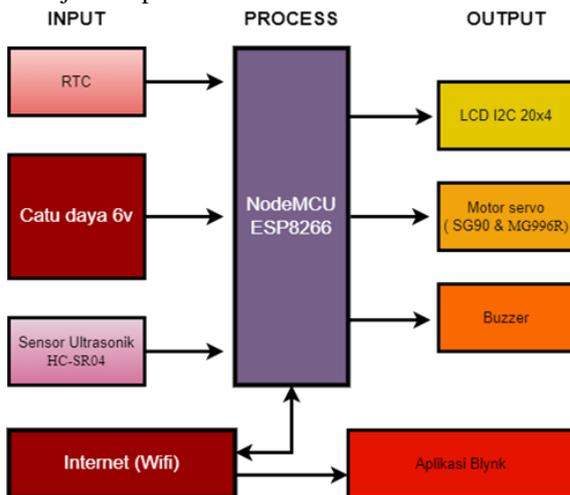
Tahapan penelitian mencakup tahapan pelaksanaan penelitian dari awal sampai akhir. Tahapan tersebut diuraikan pada alur tahapan penelitian pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian

Perancangan Diagram Blok

Diagram blok adalah diagram proses yang menjelaskan hubungan antara *input* dan *output* dari alat yang akan dibuat. Diagram blok sistem *monitoring* pemberian pakan ikan otomatis ditunjukkan pada Gambar 2.



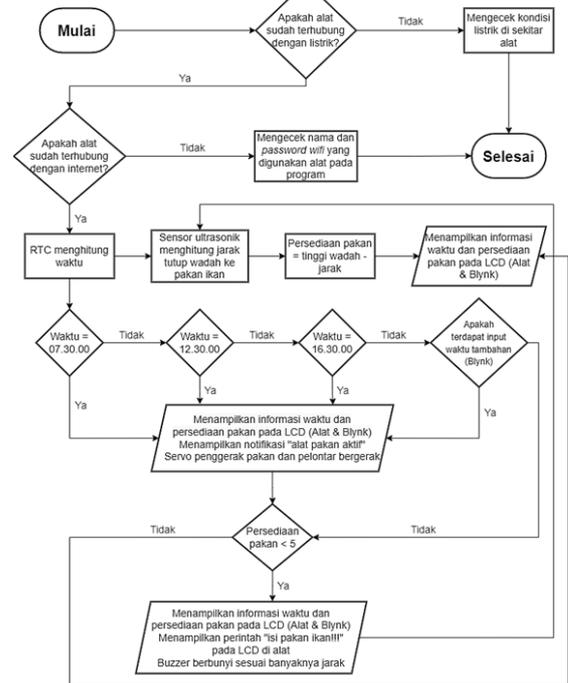
Gambar 2. Diagram blok

NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai mikrokontroler yang dapat memproses program dan logika yang dijalankan. Catu daya dengan tegangan 6V dan internet (Wi-Fi) dihubungkan dengan NodeMCU ESP8266 agar alat dapat berjalan. RTC dan sensor ultrasonik HC-SR04 berfungsi sebagai *input*. RTC berfungsi sebagai penghitung waktu dan sensor ultrasonik HC-SR04 berfungsi sebagai penghitung jarak. *Output* yang ditampilkan pada LCD

I2C 20 × 4 berupa informasi nilai waktu, persediaan pakan, dan pemberitahuan jika persediaan pakan lebih kecil dari 5 cm. Pakan dan pelontar akan digerakkan oleh motor servo (SG90 dan MG996R) sesuai dengan waktu yang sudah dijadwalkan. Bunyi peringatan alarm akan dibunyikan oleh *buzzer* jika kondisi persediaan pakan lebih kecil dari 5 cm. Proses pemberian pakan dan persediaan pakan dapat di-monitoring melalui aplikasi Blynk.

Perancangan Diagram Alur

Alur sistem monitoring pemberian pakan ikan otomatis dapat dilihat melalui flowchart yang ditunjukkan pada Gambar 3.



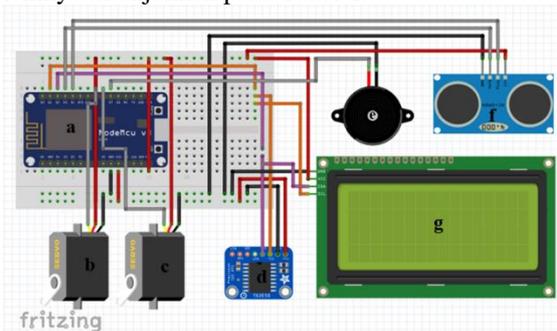
Gambar 3. Diagram alur alat

Sistem dimulai jika alat sudah terhubung dengan listrik dan *internet*. Tindakan yang perlu dilakukan jika alat tidak terhubung dengan listrik (LCD pada alat tidak menyala) adalah mengecek kondisi listrik di sekitar alat, akan tetapi jika alat tidak terhubung dengan internet (LCD pada alat menyala namun tidak menampilkan sebuah informasi) tindakan yang perlu dilakukan adalah mengecek nama dan *password* Wi-Fi yang digunakan alat pada program. Waktu akan otomatis dihitung oleh RTC dan jarak dihitung oleh sensor ultrasonik setelah alat berjalan. Informasi waktu berupa tanggal/bulan/tahun jam:menit:detik dan persediaan pakan ikan ditampilkan pada aplikasi Blynk dan LCD pada alat. Nilai persediaan pakan adalah selisih dari tinggi wadah dengan jarak antara tutup wadah dan pakan. Notifikasi “Pakan ikan aktif” akan ditampilkan pada aplikasi Blynk jika waktu menunjukkan pukul 07:30:00 atau 12:30:00 atau 16:30:00 atau waktu yang di-input melalui aplikasi Blynk. Pakan dan pelontar akan digerakkan oleh motor servo sesuai n

yang di-input melalui aplikasi Blynk jika notifikasi “Pakan ikan aktif” sudah ditampilkan. Notifikasi “BeriPakanSukses” akan ditampilkan pada LCD di aplikasi Blynk jika sudah berhasil memberi pakan. Peringatan berupa notifikasi pada aplikasi Blynk dan LCD pada alat serta alarm (*buzzer*) akan dinyalakan jika persediaan pakan lebih kecil dari 5 cm. *Buzzer* akan selalu berbunyi jika nilai sisa pakan lebih kecil dari 5 cm, akan tetapi jika persediaan pakan lebih besar dari atau sama dengan 5 cm maka hanya informasi nilai waktu dan persediaan pakan yang ditampilkan pada LCD.

Perancangan Skema Rangkaian Alat

Perancangan skema rangkaian alat monitoring pemberian pakan ikan otomatis ini dapat dibuat menggunakan *software Fritzing* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Skema rangkaian dibuat untuk menentukan hubungan pin kaki NodeMCU ESP8266 dengan komponen lainnya. Hubungan antar pin kaki NodeMCU ESP8266 dengan komponen lainnya ditunjukkan pada Tabel 1.



Gambar 4. Skema rangkaian Alat 2D.

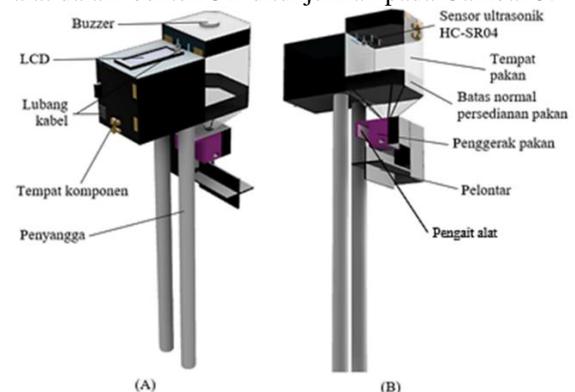
Keterangan pada Gambar 4 diantaranya Komponen yang digunakan terdiri atas: NodeMCU ESP8266 (a), motor servo SG90 (b), motor servo MG996R (c), RTC DS3231 (d), buzzer (e), sensor ultrasonik HC-SR04 (f), dan LCD I2C 20 × 4 (g)

Tabel 1. Hubungan antar pin

Pin NodeMCU ESP8266	Kaki	Pin Lainnya	Kaki	Komponen
GPIO5		SCL RTC DS3231 dan SCL LCD I2C 20 × 4		
SPIO4		SDA RTC DS3231 dan SDA LCD I2C 20 × 4		
GPIO0		Echo sensor ultrasonik HC-SR04		
GPIO2		Trigger sensor ultrasonik HC-SR04		
3V		VCC RTC DS3231		
GND		GND RTC DS3231, GND LCD I2C 20 × 4, GND sensor ultrasonik HC-SR04, GND buzzer, GND motor servo (SG90 dan MG996R)		
GPIO14		PWM motor servo SG90		
GPIO12		PWM motor servo MG996R		
GPIO13		Output buzzer		
VIN		VCC LCD I2C 20 × 4, VCC sensor ultrasonik HC-SR04, VCC motor servo (SG90 dan MG996R)		

Perancangan Desain 3D

Desain alat pemberian pakan ikan ini dapat dibuat menggunakan *software Fusion 360*. Desain alat dalam bentuk 3D ditunjukkan pada Gambar 5.

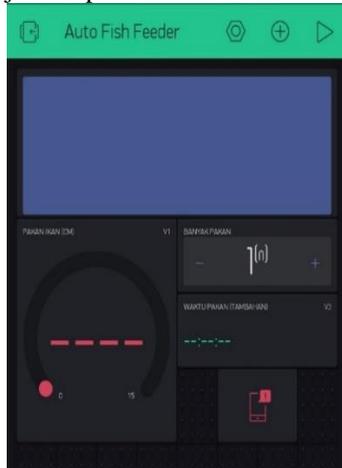


Gambar 5. Desain 3D alat (A) tampak samping atas (B) tampak samping bawah

Dimensi alat yang dibuat kurang lebih 20 cm × 20 cm × 57 cm. Penggunaannya alat ini dikaitkan pada salah satu sisi akuarium. Informasi waktu, persediaan pakan, dan peringatan jika persediaan pakan lebih kecil dari 5 cm ditampilkan pada LCD I2C 20 × 4 yang terdapat pada bagian atas tempat rangkaian. Sensor ultrasonik dan *buzzer* diletakkan pada bagian atas tempat pakan. sensor ultrasonik digunakan sebagai penghitung persediaan pakan dan *buzzer* digunakan sebagai alarm peringatan jika persediaan pakan lebih kecil dari 5 cm. Alat ini dilengkapi dengan dua buah penyangga yang berada di tengah bagian *casing* alat agar alat dapat berdiri dengan kokoh.

Perancangan *Interface* Sistem

Interface sistem monitoring proses pemberian pakan ikan otomatis dan persediaan pakan dapat dibuat menggunakan aplikasi Blynk seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. *Interface* sistem

Terdapat beberapa *Widget* yang digunakan untuk sistem *monitoring* proses pemberian pakan ikan otomatis dan persediaan pakan. LCD 16 × 2 digunakan untuk menampilkan waktu sesuai dengan alat yang dibuat, kondisi pakan, dan status pemberian pakan. *Gauge* digunakan untuk menampilkan nilai persediaan pakan. *Numeric input* digunakan untuk mengatur banyak pakan ikan yang akan diberikan. *Time input* untuk mengatur waktu pemberian pakan (tambahan). *Notification* digunakan untuk peringatan jika akan memasuki jam makan ikan dan nilai persediaan pakan lebih kecil dari 5 cm.

Pemrograman

Rangkaian komponen dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan jika terdapat program yang di-upload ke mikrokontroler yang digunakan. Pembuatan program dapat dibuat melalui *software* Arduino IDE.



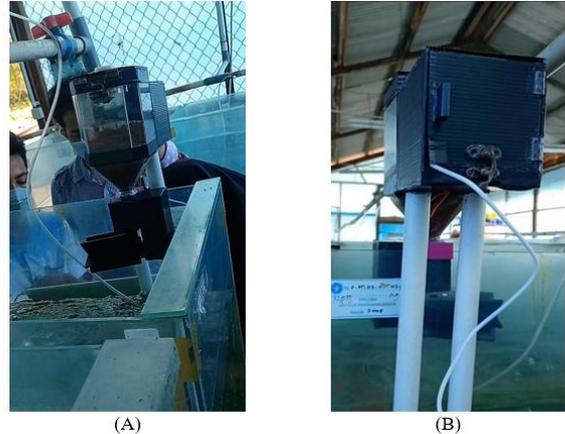
Gambar 7. Arduino IDE

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Alat

Rangkaian komponen elektronika dipasang pada badan *casing* sesuai dengan desain 3D yang sudah dibuat pada tahap perancangan. *Casing* untuk tempat rangkaian dan pelontar dibuat dari bahan infraboard, tempat pakan dibuat dari bahan akrilik

dan botol plastik berwarna bening agar pakan ikan dapat terlihat dari luar, dan penyangga terbuat dari bahan pipa paralon. Hasil pemasangan rangkaian komponen pada *casing* alat ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 8. Implementasi alat (A) tampak depan (B) tampak belakang

Interface Sistem

Informasi nilai yang dibaca pada sensor akan ditampilkan di LCD pada alat dan aplikasi Blynk setelah alat berjalan. Informasi tersebut ditampilkan setelah kalimat “MONITORING DAN PEMBERIAN PAKAN IKAN OTOMATIS LAB. PERIKANAN SV IPB” ditampilkan LCD pada alat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8. *Interface* sistem hasil monitoring proses pemberian pakan ikan dan persediaan pakan ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan LCD (A) alat baru terhubung (B) informasi waktu, persediaan pakan, dan notifikasi



Gambar 10. *Interface* sistem (A) notifikasi alat pakan aktif (B) tampilan setelah alat pakan aktif (C) notifikasi kondisi pakan tidak aman (D) kondisi pakan aman

Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Data Pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 pada Tabel 2 dilakukan untuk mengetahui persediaan pakan pada alat. Berdasarkan program yang sudah dibuat, jika nilai jarak yang terdeteksi lebih dari 10 cm, maka peringatan berupa pemberitahuan pada aplikasi Blynk dan LCD pada alat akan ditampilkan, serta alarm yang berasal dari *buzzer* akan dibunyikan. Pakan disimpan pada tempat yang memiliki tinggi 15 cm, maka nilai persediaan pakan dapat diketahui dari nilai selisih antara tinggi tempat penyimpanan pakan (15 cm) dan jarak yang dibaca oleh sensor ultrasonik. Sensor yang digunakan untuk menghitung jarak adalah sensor ultrasonik HC-SR04, maka satuan yang digunakan untuk persediaan pakan adalah cm.

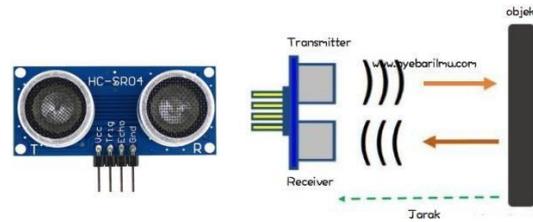
$$\text{Jarak(cm)} = \frac{v \times t}{2} \quad (1)$$

$$\text{Persediaan pakan(cm)} = 15 - \text{jarak} \quad (2)$$

Keterangan:

v = cepat rambat bunyi di udara ($340 \text{ m/s} = 0,034 \text{ cm}/\mu\text{s}$)

t = waktu (μs)



Gambar 11. Prinsip kerja sensor ultrasonik

Sensor ultrasonik HC-SR04 bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9. Komponen utama yang dimiliki sensor ultrasonik HC-SR04 adalah transmitter dan receiver. Transmitter berfungsi untuk memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz. Receiver berfungsi untuk menangkap hasil pantulan gelombang ultrasonik yang mengenai suatu objek. Waktu tempuh gelombang ultrasonik dari pemancar hingga sampai ke penerima sebanding dengan 2 kali jarak antara sensor dan bidang pantul [2], maka untuk mendapatkan jarak sesungguhnya perlu dibagi 2 terlebih dahulu.

Tabel 2. Data pengujian sensor ultrasonik HC-SR04

Sensor Ultrasonik	Nilai Jarak (cm)		Notifikasi		Kondisi Pakan (LCD di Blynk)	Selisih (cm)	Error (%)
	Mistar	Buzzer	Blynk	LCD (Alat)			
5	5	x	x	x	Aman	0	0
10	10	x	x	x	Aman	0	0
12	12	✓	✓	✓	Tidak aman	0	0
15	15	✓	✓	✓	Tidak aman	0	0
2	2	x	x	x	Aman	0	0
20	20	✓	✓	✓	Tidak aman	0	0
31	31	✓	✓	✓	Tidak aman	0	0
Rata-Rata Selisih dan Presentase Error						0	0

Pengujian RTC DS3231

Data pengujian RTC DS3231 pada Tabel 3 sangat penting dilakukan karena pemberian pakan ikan dilakukan secara otomatis berdasarkan waktu yang terhitung. Berdasarkan data yang diperoleh,

rata-rata selisih waktu yang didapat berkisar antara 44-46 detik. Internet sangat berpengaruh saat dilakukannya proses monitoring, oleh karena itu waktu yang ditampilkan di LCD pada alat lebih cepat 1-2 detik.

Tabel 3. Data pengujian RTC DS3231

dd/mm/yyyy	Nilai waktu			Selisih Waktu	
	LCD (Alat)	LCD (Blynk)	Jam Digital	Jam digital dengan alat	Jam digital dengan Blynk
17/2/2022	13:08:15	13:08:13	13:08:57	0:00:42	0:00:44
1/3/2022	9:56:35	9:56:33	9:57:29	0:00:54	0:00:56
5/3/2022	14:42:20	14:42:18	14:43:00	0:00:40	0:00:42
6/3/2022	16:38:55	16:38:53	16:39:40	0:00:45	0:00:47
7/3/2022	12:11:45	12:11:44	12:12:28	0:00:43	0:00:44
8/3/2022	14:54:13	14:54:12	14:54:56	0:00:43	0:00:44
9/3/2022	15:06:04	15:06:03	15:06:48	0:00:44	0:00:45
12/3/2022	7:15:53	7:15:52	7:16:41	0:00:48	0:00:49
Rata-Rata Selisih Waktu				0:00:44	0:00:46

Tabel 4. Data pengujian motor servo

Waktu Pemberian Pakan	Banyak Servo Bergerak (n)	Berat pakan (gr)		Notifikasi (Blynk)		Motor servo bergerak	Selisih berat (gr)	Error (%)
		Sesuai n	Sesuai rumus	Akan beri pakan	Beri pakan sukses			
11:59:00	1	1	1	✓	✓	✓	0	0
12:02:00	2	2	2	✓	✓	✓	0	0
12:07:00	4	4	4	✓	✓	✓	0	0
13:23:00	3	3	3	✓	✓	✓	0	0
16:47:00	5	5	5	✓	✓	✓	0	0
7:30:00	1	1	1	✓	✓	✓	0	0
12:30:00	1	1	1	✓	✓	✓	0	0
16:30:00	1	1	1	✓	✓	✓	0	0
Rata-Rata Selisih Berat dan Presentase Error							0	0

Pengujian Motor Servo

Data pengujian motor servo penggerak pakan pada Tabel 4 berputar sebesar 180 derajat secara bolak balik atau dari arah a ke b dan b ke a. Bobot pakan ikan keluar sesuai dengan nilai n yang dimasukkan pada program melalui aplikasi Blynk. Nilai n adalah berkelipatan 1, jika nilai n yang dimasukkan adalah 1 maka bobot pakan yang akan dikeluarkan adalah 1 gram, begitupun seterusnya

$$\text{Pakan ikan hias} = \text{Biomass} \times \text{FR} \quad (3)$$

Keterangan:

Biomass = jumlah bobot ikan (gram)

FR = feeding rate ikan hias (3-5%)

Jumlah ikan yang diberi pakan menggunakan alat ini adalah 5 ekor ikan hias. Rata-rata bobot ikan berkisar 10,5 gram, maka jumlah bobot ikan di akuarium (biomass) adalah 52,5 gram. Dimana FR untuk ikan hias berkisar antara 3-5%. Ikan yang diberi pakan tergolong kecil, maka FR yang digunakan adalah 5%. Bobot berbanding terbalik dengan FR. Semakin kecil ikan, semakin besar FR yang digunakan. Hal tersebut dilakukan untuk

meningkatkan proses pertumbuhan dan meminimalisir terjadinya keterlambatan pertumbuhan (kuntet). Didapatlah 2,625 gram untuk pakan perharinya. Pemberian pakan dilakukan 3 kali dalam sehari, yaitu pagi (07.30), siang (12.30), dan sore (16.30). Keperluan pakan yang perlu dikeluarkan setiap waktu makannya adalah 0,875 gram (1 gram). Pemberitahuan “Alat pakan aktif” akan ditampilkan pada aplikasi Blynk sebelum pakan dikeluarkan. Pemberitahuan “beri pakan sukses” ditampilkan pada LCD di aplikasi Blynk setelah pakan ikan berhasil diberikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Alat pemberi pakan ikan otomatis telah berhasil dibuat. Alat ini bekerja secara otomatis sesuai dengan waktu yang sudah dijadwalkan. Takaran dan waktu pemberian pakan dapat diatur sesuai kebutuhan melalui aplikasi Blynk. Peringatan berupa pemberitahuan melalui aplikasi Blynk dan LCD pada alat. Notifikasi bunyi alarm yang berasal dari buzzer akan menyala jika nilai persediaan pakan lebih kecil dari 5 cm.

Pengembangan pembuatan alat dengan menambahkan fitur sensor penentuan kualitas air. Kualitas air berpengaruh dalam proses pemberian

pakana pada ikan yang berhubungan dengan suhu dan kadar pH. Suhu rendah akan mengakibatkan laju metabolisme ikan menjadi lambat dan menyebabkan nafsu makan ikan menjadi menurun sehingga ikan akan mengalami pertumbuhan yang lambat (kuntet). mengakibatkan laju metabolisme ikan menjadi lambat dan menyebabkan nafsu makan ikan menjadi menurun sehingga ikan akan mengalami pertumbuhan yang lambat (kuntet). Turunnya kadar pH juga dapat menyebabkan kuman, bakteri, dan jamur berkembang lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arafat. 2016. SISTEM PENGAMAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) DENGAN ESP8266. *Technologia*. 7(4):262–268.
- [2] Azhari RM, Azhar, Kamal M. 2019. RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN SUHU DAN LEVEL PADA PROSES PENYULINGAN AIR LAUT MENJADI AIR TAWAR DENGAN METODE BOILING. *J Tekro*. 3(2):113–118.
- [3] Bernandus, Tarigan J, Tanesib JL. 2019. PERANCANGAN SISTEM PENDETEKSI BANJIR DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR HC-SR 04 BERBASIS ARDUINO UNO. *J Biotropikal Sains*. 16(3):1–9.
- [4] Derman, Destyningias B, Suprasetyo A. 2018. Rancang Bangun Pakan Ikan Otomatis Tenaga Surya Berbasis Programmable Logic Controller. *J Pengemb Rekayasa dan Teknol*. 14(2):55–62. doi:10.26623/jprt.v14i2.1228.
- [5] 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.
- [6] Handi, Fitriyah H, Setyawan GE. 2019. Sistem Pemantauan Menggunakan Blynk dan Pengendalian Penyiraman Tanaman Jamur Dengan Metode Logika Fuzzy. *J Pengemb Teknol Inf dan Ilmu Komput*. 3(4):3258–3265.
- [7] Izzinnahdi A, Murdiantoro RA, Armin EU. 2021. Sistem pemantauan kondisi air hidroponik berbasis internet of things menggunakan NodeMCU ESP8266. *JTECE (JOURNAL Telecommun Electron Control Eng*. 3(2):54–61.
- [8] Khairunnisa, Waspodo S, Setyono BDH. 2020. KANDUNGAN KAROTENOID PADA IKAN MAS KOKI (*Carassius auratus*) YANG DIBERI TEPUNG LABU KUNING, TEPUNG WORTEL DAN TEPUNG SPIRULINA CAROTENOID. *J Perikan*. 10(1):77–83.
- [9] Khasanah U, Sulmartiwi L, Triastuti RJ. 2016. EMBRIOGENESIS DAN DAYA TETAS TELUR IKAN KOMET (*Carassius auratus auratus*) PADA SUHU YANG BERBEDA. *J Aquac Fish Heal*. 5(3):108–117. doi:10.20473/jafh.v5i3.11331.
- [10] Kurniawan A. 2019. Alat Bantu Jalan Sensorik bagi Tunanetra. *INKLUSI J Disabil Stud*. 6(2):285–312. doi:10.14421/ijds.060205.
- [11] Lesmana AD. 2021. SISTEM OTOMATISASI PEMBERIAN PAKAN DAN PEMANTAUAN pH, SUHU, SERTA KETERSEDIAAN PAKAN PADA SISTEM AKUAPONIK BERBASIS IoT [Skripsi]. Bogor:Institut Pertanian Bogor.
- [12] Manullang ABP, Saragih Y, Hidayat R. 2021. Implementasi Nodemcu Esp8266 Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis IOT. *JIRE (Jurnal Inform Rekayasa Elektron*. 4(2):163–170.
- [13] Nasution RY, Putri H, Hariyani YS. 2015. Perancangan Dan Implementasi Tuner Gitar Otomatis Dengan Penggerak Motor Servo Berbasis Arduino Design and Implementation of Automatic Guitar Tuner With Servo Motor Based on Arduino. *J Elektro Telekomun Terap*., siap terbit.
- [14] Oper N, Hasan GJ. 2021. RANCANG BANGUN BUKA TUTUP TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO. *JINTEKS (Jurnal Informatika Teknologi dan Sains)*. 3(3):384–388.
- [15] Pangestu AD, Ardianto F, Alfaresi B. 2019. Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266. *J Ampere*. 4(1):187–197. doi:10.31851/ampere.v4i1.2745.
- [16] Qomaruddin MN, Khairi M. 2019. Real Time Clock Sebagai Tracking Sinar Matahari Pada Solar Cell Berbasis Mikrokontroler Untuk Lampu Taman (Real Watch Tracking As A Sun Ray On Microcontroller Based Solar Cells For Park Lights). *JEEE-U (Journal Electr Electron Eng*. 3(2):305–324.
- [17] Rismawan E, Sulistiyanti S, Trisanto A. 2012. Rancang Bangun Prototype Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535. *JITET – J Inform dan Tek Elektro Terap*. 1(1):49–57. doi:10.31851/ampere.v6i1.5234.
- [18] 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.
- [19] Septama HD, Yulianti T, Sulistyono WE, Yudamson A, Atmojo RST. 2018. Smart Warehouse : Sistem Pemantauan dan Kontrol Otomatis Suhu serta Kelembaban Gudang. *Semin Nas Inovasi, Teknol dan Apl*. 1(2):189–192.
- [20] Skad C, Nandika R. 2020. Pakan Ikan Berbasis Internet of Thing (IoT). *Sigma Tek*. 3(2):121–131.

- [21] Waladi A. 2017. PENERAPAN KONSEP INTERNET OF THINGS PADA SISTEM PENGENDALI OTOMATIS IRIGASI LAHAN PRODUKSI [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- [22] Yuandi. 2021. ANALISIS PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DALAM MANAJEMEN RESIKO BENCANA BANJIR DI KECAMATAN BARUGA. JINTEKS (Jurnal Informatika Teknologi dan Sains). 3(1):260-266.