

PENGEMBANGAN SISTEM IOT DALAM PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS UNTUK BUDIDAYA IKAN LELE PADA SISTEM AKUAPONIK DI GRIYA KARYA HARAPANKU CIREBON

Muhammad Arief Prasetya, Kusnadi, Willy Eka Septian

Teknik Informatika, Universitas Catur Insan Cendekia

Jl. Kesambi No.202, Drajat, Kec. Kesambi, Kota Cirebon, Jawa Barat

arief.prasetya.ti.20@cic.ac.id

ABSTRAK

Internet of Things (IoT) telah menjadi inovasi penting di sektor pertanian, termasuk di Griya Karya Harapanku Cirebon, lembaga di bawah HIS Foundation yang mendukung anak-anak berkebutuhan khusus. Penerapan IoT di sana melibatkan sistem akuaponik yang menggabungkan budidaya ikan lele dan tanaman kangkung, dengan tantangan utama dalam memastikan pemberian pakan ikan yang tepat dan konsisten. Untuk mengatasi hal ini, dikembangkan sistem pemberi pakan ikan lele otomatis berbasis IoT yang dilengkapi dengan pengatur waktu otomatis, aplikasi monitoring dan controlling yang dapat diakses oleh mentor, serta fitur tambahan seperti mode pengaturan ukuran pakan dan verifikasi pengeluaran pakan. Hasil implementasi menunjukkan peningkatan efisiensi pemberian pakan, pengurangan risiko overfeeding, dan peningkatan produksi ikan lele, sambil memberikan pengalaman belajar teknologi IoT bagi anak-anak berkebutuhan khusus. Untuk memastikan solusi yang dikembangkan efektif, identifikasi masalah dilakukan dengan fokus pada keterbatasan pengetahuan, pengalaman, dan minat anak-anak terhadap teknologi serta sistem akuaponik, serta tantangan dalam pengawasan pemberian pakan oleh mentor. Studi literatur dan survei lapangan membantu mengidentifikasi masalah ini secara lebih mendalam, memberikan dasar yang kuat untuk tahap analisis dan perancangan. Dalam proses analisis dan perancangan, data dikumpulkan dan diolah untuk merancang sistem yang sesuai menggunakan software Arduino IDE dan NodeMCU ESP8266. Sistem ini dirancang untuk membaca waktu dari Real-Time Clock (RTC) dan mendeteksi jarak pakan dengan sensor ultrasonik. Ketika waktu yang ditentukan tercapai, servo akan bergerak untuk memberikan pakan, dan notifikasi ketersediaan pakan akan ditampilkan pada LCD. Sistem juga dapat berfungsi secara offline dengan mode pemberian pakan yang diatur melalui push button.

Kata kunci : *Internet of Things, akuaponik, sistem pemberi pakan otomatis, Griya Karya Harapanku, ikan lele, penyandang disabilitas.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat, khususnya dalam bidang Internet of Things (IoT), telah membawa inovasi signifikan di berbagai sektor, termasuk pertanian [2]. Di Griya Karya Harapanku Cirebon, lembaga di bawah HIS Foundation yang berfokus pada pengembangan anak-anak berkebutuhan khusus, IoT diterapkan dalam sistem akuaponik yang menggabungkan budidaya ikan lele dan tanaman kangkung [4]. Anak-anak berkebutuhan khusus dilibatkan dalam proses ini, terutama dalam pemberian pakan ikan, di bawah pengawasan mentor. Namun, tantangan utama adalah memastikan pemberian pakan yang tepat dan konsisten, mengingat kesalahan seperti overfeeding dapat menyebabkan pencemaran air dan berdampak negatif pada kesehatan ikan serta ekosistem. Untuk mengatasi hal ini, dikembangkan sistem pemberi pakan ikan lele otomatis berbasis IoT yang dirancang untuk memudahkan proses pemberian

pakan dan meningkatkan efisiensinya. Sistem ini dilengkapi dengan aplikasi monitoring yang memungkinkan pengaturan waktu dan jumlah pakan secara rutin, serta fitur tambahan seperti pengaturan ukuran pakan untuk penggunaan offline dan verifikasi pengeluaran pakan yang tepat. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pemberi pakan otomatis yang tidak hanya meningkatkan efisiensi dan konsistensi pemberian pakan, tetapi juga memberikan pengalaman belajar teknologi IoT yang berharga bagi anak-anak berkebutuhan khusus. Dengan sistem ini, mereka dapat lebih terlibat dalam proses akuaponik, belajar tentang teknologi, serta mengembangkan keterampilan yang berguna di masa depan. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan keseimbangan ekosistem akuaponik, mendukung kesehatan ikan lele, dan memberikan nilai edukatif yang signifikan bagi para peserta di Griya Karya Harapanku.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Tabel 1 Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul Jurnal	Metode	Kesimpulan
[4]	Amroni, Isti Riana Dewi, Rifki Fahrudin,	Kegiatan Sosial Pemberdayaan Anak-anak Penyandang Disabilitas	penyuluhan dan sosialisasi akuaponik, perakitan akuaponik,	Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengabdian yang dilakukan pada pembinaan anak berkebutuhan khusus

	Petrus Sokibi, Agus Sevtiana, Suhadi parman (2023)	Dalam Peningkatan Life Skill Melalui Akuaponik	perakitan akuaponik, monitoring dan perkembangan akuaponik	yang menerapkan sistem akuaponik dengan memanfaatkan ikan lele sebagai nutrisi untuk tanaman kangkung .
[6]	Rizky Maulana, Kusnadi, Marsani Asfi (2021)	Sistem Monitoring dan Controlling Kualitas Air Serta Pemberian Pakan Pada Budidaya Ikan Lele Menggunakan Metode Fuzzy, NodeMCU dan Telegram	Waterfall	Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa implementasi teknologi IoT dalam budidaya ikan lele dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan ikan dengan cara menjaga keberlangsungan pakan agar tidak overfeeding yang dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas air.
[7]	Rifky Ridho Prabowo, Kusnadi, Ridho Taufiq Subagio (2020)	Sistem Monitoring dan pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Menggunakan Wemos Dengan Konsep Internet Of Things (IoT)	Waterfall	Penelitian ini menunjukkan bahwa pembuatan pemberian pakan menggunakan wemos dapat dilakukan dengan menambah sensor RTC sebagai pembaca waktu, servo sebagai aktuator dan sensor ultrasonik sebagai sensor yang membaca ketersediaan pakan.
[8]	Supriadi, Sumartono Ali Putra (2019)	Perancangan Sistem Penjadwalan dan Monitoring Pemberi Pakan ikan Otomatis Berbasis Internet Of Things	Waterfall	Menurut penelitian ini, takaran dan durasi waktu pemberian pakan ikan dapat disesuaikan dengan jumlah dan umur ikan, sehingga pengusaha ikan dapat menghemat pakan dan menghasilkan ikan yang lebih baik.

2.2. Internet Of Things (IoT)

Internet of Things merupakan sebuah jaringan di mana berbagai perangkat, objek, dan item yang memiliki identitas unik dapat terhubung satu sama lain, yang kemudian menyediakan layanan komputasi cerdas. Objek-objek ini, yang juga dikenal sebagai Smart Things, membantu manusia dalam aktivitas sehari-hari dan memfasilitasi komunikasi antar manusia. IoT menggabungkan teknologi-teknologi seperti komputasi pervasif, sensor, sistem tertanam, komunikasi, jaringan sensor, protokol Internet, dan lainnya, yang secara keseluruhan mendukung pertumbuhan ekonomi masyarakat modern [7].

2.3. Disabilitas

Disabilitas adalah istilah yang mengacu pada kondisi fisik, mental, atau perkembangan yang dapat membatasi aktivitas sehari-hari seseorang, seperti gangguan motorik, gangguan kognitif, gangguan sensorik, atau gangguan perilaku. Untuk berpartisipasi sepenuhnya dalam masyarakat, orang dengan disabilitas mungkin memerlukan bantuan atau dukungan tambahan. Untuk memastikan kehidupan yang setara dan adil, inklusi dan aksesibilitas menjadi fokus utama [4].

2.4. Akuaponik

Akuaponik adalah sistem budidaya yang menggabungkan akuakultur (budidaya ikan) dan hidroponik (penanaman tanaman dalam air tanpa tanah). Dalam sistem ini, air yang digunakan untuk budidaya ikan juga digunakan sebagai nutrisi bagi tanaman, menciptakan lingkungan yang saling menguntungkan antara keduanya [4].

2.5. Budidaya Ikan

Budidaya ikan adalah kegiatan yang melibatkan pengelolaan lingkungan air untuk memproduksi ikan secara terencana dan terkendali, baik dalam skala kecil maupun besar. Tujuan dari budidaya ini dapat beragam, mulai dari tujuan komersial untuk memperoleh keuntungan ekonomi, hingga tujuan konsumsi pribadi atau untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan pasokan ikan yang berkualitas. Metode budidaya ikan dapat melibatkan berbagai teknik, seperti akuaponik, sistem kolam, atau karamba, tergantung pada jenis ikan yang dibudidayakan dan kondisi lingkungan yang tersedia. Dengan meningkatnya permintaan akan produk perikanan, budidaya ikan menjadi salah satu solusi untuk menjaga keberlanjutan sumber daya ikan di lingkungan alamiah, serta memberikan kontribusi positif bagi perekonomian dan keberlanjutan lingkungan [6].

2.6. Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem adalah proses yang melibatkan perancangan, pembangunan, dan peningkatan sistem yang ada atau menciptakan sistem baru untuk memenuhi kebutuhan spesifik pengguna atau organisasi, dengan tujuan meningkatkan efisiensi, produktivitas, atau memberikan solusi atas masalah yang dihadapi [9].

2.7. NodeMcu ESP8266

NodeMCU adalah sebuah platform pengembangan IoT (Internet of Things) yang berbasis pada mikrokontroler ESP8266. NodeMCU menggunakan modul ESP8266 untuk memberikan kemampuan WiFi yang memungkinkan perangkat terhubung dengan internet. Platform ini memiliki dukungan untuk bahasa pemrograman Lua, yang

membuatnya mudah diprogram untuk pengembangan aplikasi IoT. NodeMCU juga populer di kalangan pengembang karena ukurannya yang kecil, konsumsi daya yang rendah, serta kemampuan konektivitasnya yang luas. Dengan NodeMCU, pengembang dapat membuat berbagai macam proyek IoT seperti sensor monitoring, kontrol perangkat jarak jauh, dan banyak lagi [10].

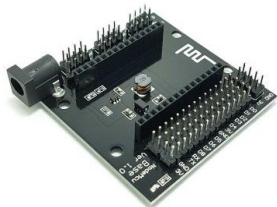


Gambar 1. NodeMCu Esp8266

<https://www.arduino.biz.id/2022/08/io-node-mcu-esp8266-lolin.html>

2.8. Base Plate Board NodeMCU

Base Plate Board NodeMCU adalah sebuah papan atau platform yang dirancang khusus untuk memudahkan penggunaan dan pengembangan NodeMCU dengan memiliki fitur-fitur seperti soket untuk memasang NodeMCU dengan mudah, terminal blok untuk koneksi kabel, lubang-lubang untuk pemasangan sensor atau perangkat tambahan, serta mungkin juga sudah dilengkapi dengan rangkaian pendukung seperti regulator tegangan, LED indikator, atau tombol reset [7].

Gambar 2. BasePlate NodeMcu
<https://ecadio.com/nodemcu-base>

2.9. Motor Servo

Motor servo merupakan jenis motor yang memiliki kemampuan unik untuk mengontrol posisi sudut atau pergerakan dengan presisi yang sangat tinggi. Dibandingkan dengan motor DC biasa, motor servo dilengkapi dengan kontroler elektronik yang terintegrasi, gearbox, dan potensiometer, yang memungkinkannya untuk mencapai posisi yang ditentukan dengan sangat akurat [12].



Gambar 3. Motor Servo

<https://ecadio.com/jual-servo-mg90s-metal-gear>

2.10. RTC DS3231

Sensor RTC (Real Time Clock) merupakan perangkat elektronik yang memberikan informasi waktu yang tepat pada perangkat seperti mikrokontroler atau Arduino, bahkan ketika tidak terhubung ke sumber daya utama. Itu berfungsi seperti jam internal dengan kemampuan baterai cadangan untuk menjaga waktu berjalan terus menerus, memungkinkan perangkat untuk melakukan tugas-tugas yang terjadwal atau bergantung pada waktu dengan akurat [7].



Gambar 4. RTC DS3231

<https://ecadio.com/jual-ds3231>

2.11. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik HC-SR04 adalah sebuah sensor yang digunakan untuk mengukur jarak dengan menggunakan gelombang ultrasonik. Sensor ini terdiri dari dua bagian utama: sebuah pemancar ultrasonik dan sebuah penerima ultrasonik. Cara kerja sensor ini adalah dengan mengirimkan gelombang ultrasonik dari pemancar, yang kemudian dipantulkan oleh suatu objek. Waktu yang diperlukan gelombang ultrasonik untuk kembali ke sensor diukur, dan dari waktu itu, jarak antara sensor dan objek dapat dihitung dengan menggunakan prinsip kecepatan suara dalam udara [6].



Gambar 5. Sensor ultrasonik HC-SR04

<https://ecadio.com/jual-sensor-jarak-ultrasonik-hc-sr04>

2.12. LCD 1602 16x2 Character

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan perangkat elektronik yang dapat menampilkan angka atau teks dan berfungsi sebagai antarmuka antara komponen elektronik dan mikrokontroler. LCD 16x2 dapat menampilkan informasi yang telah diolah oleh sensor [13].



Gambar 6. LCD 16x2

<https://ecadio.com/jual-display-lcd-1602>

2.13. PCF8574

PCF8574 adalah sebuah I/O expander yang menggunakan antarmuka I²C untuk menambah jumlah pin input/output digital pada mikrokontroler. Ini sangat berguna ketika jumlah pin I/O yang tersedia pada mikrokontroler tidak cukup untuk keperluan proyek[14].



Gambar 7. PCF8574

<https://ecadio.com/io-expander-pcf8574?search=pcf8574>

3. METODE PENELITIAN

3.1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan untuk memahami dengan jelas apa yang menjadi fokus utama penelitian, khususnya dalam konteks penerapan teknologi IoT di Griya Karya Harapanku. Identifikasi masalah yang muncul mencakup beberapa aspek penting, antara lain: keterbatasan pengetahuan, pengalaman, dan minat anak-anak terhadap teknologi dan sistem seperti akuaponik, yang memerlukan solusi inovatif seperti pemberian pakan ikan lele otomatis untuk mengatasi hambatan partisipasi mereka dan meningkatkan ketertarikan terhadap sistem tersebut. Selain itu, keterbatasan dalam pengawasan langsung oleh mentor terhadap proses pemberian pakan oleh anak-anak berkebutuhan khusus dapat menimbulkan risiko kesalahan yang dapat mengganggu keseimbangan lingkungan dalam sistem akuaponik. Pengaturan manual pemberian pakan juga berpotensi menyebabkan kesalahan dalam frekuensi dan jumlah pakan yang diberikan, yang dapat meningkatkan risiko overfeeding dan pencemaran air, sehingga mengancam kesehatan ikan serta keseimbangan ekosistem akuaponik. Dengan mengidentifikasi masalah ini, penelitian dapat dilakukan secara efektif dan efisien untuk mencari solusi yang tepat di Griya Karya Harapanku.

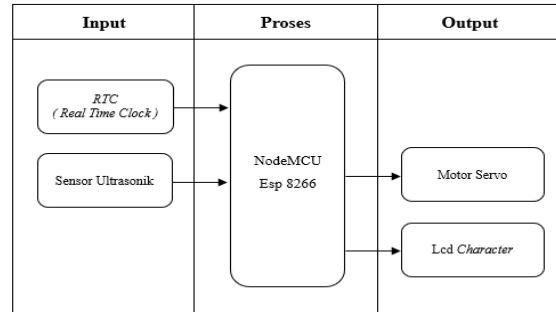
3.2. Studi Literatur

Dalam hal ini, dilakukan studi mendalam dari berbagai platform mengenai berbagai masalah yang dihadapi dalam proses pemberian pakan ikan lele di Griya Karya Harapanku. Selain itu, survei langsung di lapangan dan wawancara menyeluruh dengan para pengelola dilakukan untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas mengenai permasalahan yang dihadapi.

3.3. Analisis dan Perancangan

Pada tahap ini, dilakukan analisis dan pengolahan data yang sudah dikumpulkan. Selanjutnya, perancangan sistem dilakukan menggunakan software

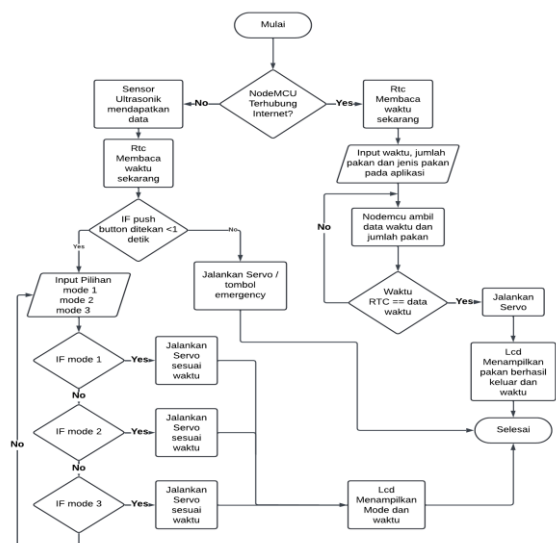
arduino IDE dengan menggunakan pemrograman arduino dan merancang komponen yang diperlukan serta perancangan seperti kerangka sistem dan flowchart sistem. Adapun perancangan kerangka sistem yang digunakan seperti dicantumkan pada gambar 8:



Gambar 8. Kerangka Sistem

Keterangan kerangka sistem :

- Input**
Proses input diawali dengan RTC (Real Time Clock) yang berfungsi untuk menentukan waktu sekarang, dan sensor ultrasonik yang mendeteksi jarak pakan yang berada di dalam wadah pakan.
- Proses**
Pada bagian tahap proses NodeMCU Esp8266 membaca waktu dari Rtc (Real Time Clock), jika waktu sekarang sudah tercapai dengan waktu yang sudah ditentukan maka akan menggerakkan motor servo. Selain itu NodeMcu Esp8266 membaca nilai yang dihasilkan sensor ultrasonik untuk memberi notifikasi mengenai ketersediaan pakan.
- Output**
Hasil output dari tahap proses yaitu jika waktu yang ditentukan sudah tercapai maka akan menggerakkan servo untuk memberi pakan sesuai jumlah yang sudah ditentukan dan notifikasi mengenai ketersediaan pakan akan ditampilkan pada lcd ketika nilai dari sensor ultrasonik kurang dari nilai yang sudah ditentukan.



Gambar 9. Flowchart Sistem

Penjelasan gambar kerangka sistem :

- a. NodeMCU mendeteksi apakah terhubung ke internet atau tidak

Jika terhubung ke internet :

- a. Sensor ultrasonik mendapatkan data nilai jarak.
- b. RTC membaca waktu sekarang.
- c. Input data waktu, ukuran pakan dan jumlah pakan untuk mengatur sistem sesuai yang diinginkan.
- d. NodeMCU akan membaca data inputan dari aplikasi.
- e. Jika data waktu yang diperoleh dari NodeMCU sama dengan waktu sekarang yang didapatkan oleh RTC maka servo akan berjalan.
- f. Jika data waktu yang diperoleh dari NodeMCU belum terpenuhi maka akan menunggu waktu terpenuhi untuk menjalankan servo.

Dan jika NodeMCU tidak terhubung ke internet :

- a. Sensor ultrasonik mendapatkan data nilai jarak.
- b. RTC membaca waktu sekarang.
- c. Jika push button ditekan kurang dari 1 detik maka ganti mode.
- d. Jika push button ditekan lebih dari 2 detik dan kurang dari 4 detik maka lcd akan menampilkan ketersediaan pakan setiap wadah.
- e. Jika push button ditekan lebih dari 4 detik dan kurang dari 6 detik maka jalankan servo atau aktifkan tombol emergency.
- f. Jika push button ditekan lebih dari 6 detik dan kurang dari 10 detik maka akan melakukan konfigurasi ulang jaringan.
- g. Input pilihan mode dengan menekan push button untuk menentukan mode yang akan digunakan, terdapat 4 mode yaitu :
 - Mode 1 digunakan jika ingin memakai pakan pelet pf1000
 - Mode 2 digunakan jika ingin memakai pakan pelet LP1
 - Mode 3 digunakan jika ingin memakai pakan pelet LP2
 - Mode 4 digunakan jika ingin memakai pakan pelet LP3
- h. Jika pilihan sudah diketahui maka servo akan berjalan sesuai waktu dan jumlah pakan yang sudah ditentukan oleh setiap mode.
- i. lcd akan menampilkan keterangan mode yang digunakan dan menampilkan waktu sekarang.

3.4. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan untuk menguji kemampuan serta kelayakan dari alat yang sudah dirancang untuk memastikan output yang dihasilkan sesuai. Pengujian dilakukan dengan cara menjalankan alat yang sudah di program melalui arduino IDE dan menguji apakah alat tersebut sudah berjalan sesuai dengan perintah.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Motor Servo

Pengujian motor servo dilakukan dengan cara mencoba menjalankan pakan beberapa kali untuk mendapatkan nilai sudah yang ditetapkan, pengujian motor servo dilakukan pada mode offline dan online.

4.2 Mode offline

Pengujian pada mode offline dilakukan untuk mengetahui apakah pakan yang dihasilkan sesuai atau tidak, jenis pakan pf100 dengan berat 14 gram, LP1 dengan berat 24 gram, LP2 dengan berat 60 gram, dan LP3 dengan berat 300 gram.

a. Wadah 1:

Tabel 1. Wadah 1 offline

Jenis pakan Pakan	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
Pf100	19	18	16	15	17
LP1	28	25	27	24	28
LP2	62	65	62	61	64
LP3	308	307	308	304	309

b. Wadah 2:

Tabel 2. wadah 2 offline

Jenis pakan Pakan	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
Pf100	17	16	17	15	15
LP1	26	26	27	26	25
LP2	62	65	63	61	60
LP3	305	309	308	307	305

4.3 Mode Online

Pengujian pada mode online dilakukan untuk mengetahui apakah pakan yang dihasilkan sesuai dengan yang di inputkan kedalam aplikasi atau tidak. Berikut pengujian bisa dilihat pada beberapa tabel dibawah :

a. Wadah 1 dengan pelet pf1000 :

Tabel 3. wadah 1 online pf1000

target	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
14	19	18	16	15	17
30	35	30	35	35	32
50	53	45	57	55	52
80	88	80	82	95	72

b. Wadah 1 dengan pelet LP1 :

Tabel 4. wadah 1 online LP1

target	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
24	28	25	27	24	28
50	50	51	55	53	50
80	77	79	80	81	80
100	103	102	101	97	105

c. Wadah 1 dengan pelet LP2 :

Tabel 5. wadah 1 online LP2

target	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
60	62	65	62	61	64
75	75	75	72	75	74
100	97	101	104	9	100
140	135	147	150	145	145

d. Wadah 1 dengan pelet LP3

Tabel 6. wadah 1 online LP3

target	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
20	21	22	20	22	22
50	51	51	50	49	50

e. Wadah 2 dengan pelet Pf1000

Tabel 7. wadah 2 online pf1000

target	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
14	17	16	17	15	15
30	34	35	35	36	32
50	53	54	50	58	60
80	88	85	78	90	82

f. Wadah 2 dengan pelet LP1

Tabel 8. wadah 2 online LP1

Target	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
24	26	26	27	26	25
50	53	52	51	53	52
80	78	81	77	84	83
100	95	101	105	106	107

g. Wadah 2 dengan pelet LP2

Tabel 9. wadah 2 online LP2

Target	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
60	62	65	63	61	60
75	77	79	74	75	75
100	100	97	95	97	99
140	143	142	139	145	144

h. Wadah 2 dengan pelet LP3

Tabel 10. wadah 2 online LP3

Target	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
20	22	21	21	21	21
50	49	51	51	50	50

Dalam pengujian motor servo pakan yang keluar memiliki toleransi rata-rata kurang lebih 5gram untuk sekali pakan. Akan tetapi untuk toleransi tersebut tidak bermasalah karena berat pemberian pakan diatas tidak menggunakan perhitungan maksimal sesuai gambar 10 dibawah.

Tabel Pakan Ikan Lele Berdasarkan Umur						
Umur (hari)	Berat Badan (gr/ekor)	Panjang (cm)	Kode Pakan	Ukuran Pakan (mm)	Dosis Pakan (% x Berat Badan)	Frekuensi (x/hari)
1-10	< 1	< 3	Feng LI (NF)	Tepung	> 10	3-4
10-20	1-2	3-5	PF 1000	0,8	10-8	3
20-40	2-3,5	5-7	LP 1	1	8-6	3
40-50	3,5-5	7-9	LP 2	2	6-5	2-3
50-60	5-20	9-12	LP 2	2	5-4,5	2-3
60-70	20-50	12-15	LP 2	3	4,5-4	2-3
70-80	50-80	15-25	LP 3	3	4-3	2
80-120	80-100	25-30	LP 3	3	3-2	2
> 120	> 100	> 30	LP 3	3	2	2

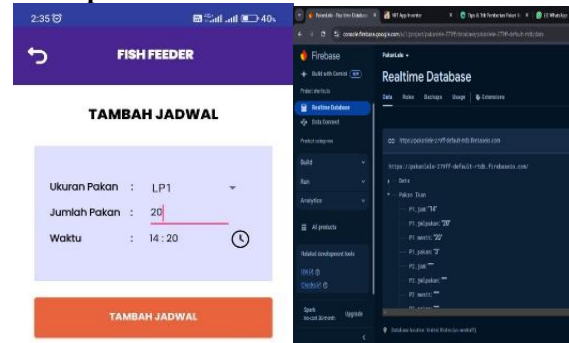
Gambar 10. tabel pakan ikan lele

4.4 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diinputkan pada aplikasi sinkron

dengan database. Pengujian dilakukan dengan menginputkan data melalui aplikasi. Berikut hasil dari pengujian

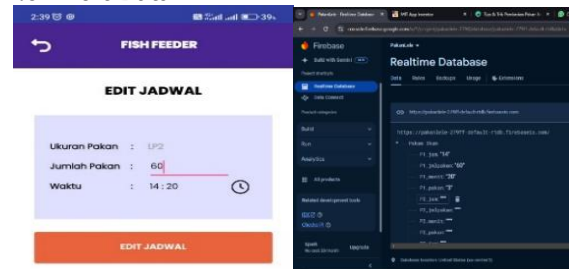
4.5 Input Data



Gambar 11. input data app dan firebase

Pada gambar di atas, dapat dilihat form input untuk menambah jadwal. Setelah pengguna memasukkan data ke dalam form ini dan menekan tombol “Tambah Jadwal”, data tersebut akan dikirim ke Firebase dan disimpan.

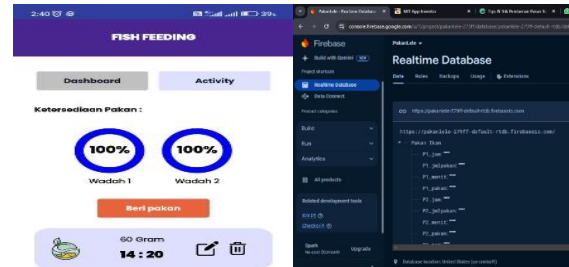
4.6 Edit Data



Gambar 12. Edit data app dan firebase

Pada gambar di atas, dapat dilihat form Edit untuk mengedit jadwal. Setelah pengguna memasukkan data ke dalam form ini dan menekan tombol “Edit Jadwal”, data tersebut akan dikirim ke firebase dan merubah data yang sudah ada pada database.

4.7 Delete Data



Gambar 13. Delete data app dan firebase

Pada gambar di atas, dapat dilihat icon tempat sampah untuk menghapus jadwal. Setelah pengguna menekan icon tersebut maka data tersebut akan di hapus pada firebase.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa kesimpulan dapat diambil. Pertama, alat yang dirancang berhasil mengeluarkan pakan dengan berat rata-rata antara kurang dari atau sama dengan 5 gram hingga lebih dari atau sama dengan 5 gram dari berat yang diatur. Kedua, data pada mode online dan mode offline belum berhasil diintegrasikan. Ketiga, sensor ultrasonik berhasil mendeteksi ketersediaan pakan dengan cukup akurat, namun terkadang mengalami kendala akibat pakan yang berada di dalam wadah, sehingga ketersediaan pakan terkadang tidak sesuai dengan toleransi, dengan penyimpangan sekitar 4%. Sebagai saran untuk pengembangan lebih lanjut, pertama, alat yang dirancang perlu dievaluasi lebih lanjut karena belum sepenuhnya mampu mengeluarkan pakan dengan berat yang tepat sesuai yang diharapkan. Kedua, disarankan agar pengembangan selanjutnya dapat mengintegrasikan mode online dan offline untuk meningkatkan fungsionalitas alat. Ketiga, diperlukan evaluasi dan pembaruan alat secara berkala untuk memastikan bahwa pakan yang dikeluarkan tetap sesuai dengan berat yang telah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. T. Subagio, K. Kusnadi, and T. Sudiarto, "Prototype Sistem Keamanan Buka Tutup Atap Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor Air Dan Light Dependent Resistor (Ldr) Berbasis Arduino," *J. Digit*, vol. 8, no. 2, pp. 161–172, 2020.
- [2] B. Harsanto, "Inovasi Internet of Things Pada Sektor Pertanian: Pendekatan Analisis Scientometrics," *Inform. Pertan.*, vol. 29, no. 2, p. 111, 2020, doi: 10.21082/ip.v29n2.2020.p111-122.
- [3] V. S. ES Halimi, Zaidan P. Negara, J. B. Pertanian, F. Pertanian, U. Sriwijaya, and S. Selatan, "Pertumbuhan dan Produktivitas beberapa Varietas Kangkung serta Potensi Produksi Benihnya pada Lahan Kering Suboptimal," *J. Pengabd. Rafflesia ...*, vol. 6051, no. April, pp. 178–188, 2022.
- [4] S. Pranata, S. Suwandi, K. Kusnadi, D. A. Puspitarini, and ..., "Kegiatan Sosial Pemberdayaan Kreatifitas Anak-Anak Penyandang Disabilitas Melalui Program Handycraft," *J. Pengabd. ...*, vol. 2, no. 2, 2023, [Online].
- [5] F. Rozie et al., "Aquaponics System For Catfish Farms And Hydroponic Kale Plants Based On Iot And Fuzzy Inference System," **Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, vol. 8, no. 1, pp. 157–166, 2021, Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali, doi: 10.25126/jtiik.202184025.
- [6] R. Maulana, K. Kusnadi, and M. Asfi, "Sistem Monitoring dan Controlling Kualitas Air Serta Pemberian Pakan Pada Budidaya Ikan Lele Menggunakan Metode Fuzzy, NodeMCU dan Telegram," *ITEJ (Information Technol. Eng. Journals)*, vol. 6, no. 1, pp. 53–64, 2021, doi: 10.24235/itej.v6i1.57.
- [7] R. R. Prabowo, K. Kusnadi, and R. T. Subagio, "Sistem Monitoring dan Pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Menggunakan Wemos Dengan Konsep Internet Of Things (IoT)," *J. Digit*, vol. 10, no. 2, p. 185, 2020, doi: 10.51920/jd.v10i2.169.
- [8] S. Supriadi and S. A. Putra, "Perancangan Sistem Penjadwalan Dan Monitoring Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Internet of Thing," *J. Apl. Dan Inov. Ipteks "Soliditas"*, vol. 2, no. 1, p. 35, 2019, doi: 10.31328/js.v2i1.1286.
- [9] Miftahul Walid, H. Hoiriyah, and A. Fikri, "Pengembangan Sistem Irigasi Pertanian Berbasis Internet of Thing (IoT)," *J. Mnemon.*, vol. 5, no. 1, pp. 31–38, 2022, doi: 10.36040/mnemonic.v5i1.4452.
- [10] H. Hartati, L. Dahlia, K. Kusnadi, V. Asih, P. Sokibi, and S. Parman, "Rancang Bangun Sistem Penyemprot Disinfektan Otomatis Berbasis Iot Untuk Mencegah Penyebaran Virus Corona," *J. Digit*, vol. 12, no. 1, p. 33, 2022, doi: 10.51920/jd.v12i1.215.
- [11] M. N. Hamidah, N. I. Safitri, D. W. Akbar, O. S. I. Uly, and D. Kurnianto, "Prototype Sistem Monitoring Nutrisi dan Tingkat pH Air pada Budidaya Hidroponik Sayur Pakcoy Menggunakan Teknologi Internet of Things (IoT)," *Elektron J. Ilm.*, vol. 15, pp. 13–20, 2023, doi: 10.30630/eji.15.1.336.
- [12] F. Pradana rachman, "Sistem Kontrol Suhu Dan Pakan Otomatis Dalam Aquarium Aquascape Menggunakan Nodemcu ESP8266," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 1, pp. 352–364, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i1.1464.
- [13] F. Bima Prakarsa and Edidas, "Rancang Bangun Alat Sortir Panen Ikan Lele Berbasis Arduino UNO R3," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 6, no. 1, pp. 1202–1218, 2022.
- [14] M. G. PRAKASA and N. SYAFITRI, "Sistem Presensi dengan Fitur RFID dan Capture Citra menggunakan NodeMCU dan ESP32-Cam," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 11, no. 2, p. 310, 2023, doi: 10.26760/elkomika.v11i2.310.