

SISTEM IOT UNTUK MONITORING PEMBERIAN PAKAN IKAN MUJAER DAN NOTIFIKASI GANGGUAN BURUNG PEMANGSA BERBASIS RCWL

Muhammad Faishol Amrulloh^{*1}, Mukhammad Fuad Khoirul Rizal²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Yudharta Pasuruan

Jln. Yudharta No.7, Kembangkuning, Sengonagun, Kec. Purwosari, Pasuruan, Jawa Timur 67162

¹faishol@yudharta.ac.id , ²fuad110502@gmail.com

Abstract

Mujaer fish cultivation is often hampered by inaccurate feeding and the lack of an early detection system for predatory birds. This research designs an Internet of Things (IoT) based monitoring system that combines an automatic feeding device using a servo motor with detection of disturbances by birds of prey via the RCWL-0516 sensor. The system is controlled by Wemos D1, equipped with a buzzer and LED as indicators, as well as the MIT App Inventor application for real-time notifications. The methods used include literature studies, field observations, and main component testing. The results show that the servo motor is able to regulate feed 1 kg, 50 grams twice a day on a scheduled basis, the RCWL sensor detects movement up to 5½ M in the pond area, and the buzzer and LED function effectively as indicators. Users can receive disturbance notifications in real-time, while the results of the questionnaire show that 36.11% of respondents agreed to this system as the dominant answer. The system developed is considered to be able to increase the efficiency of tilapia fish cultivation and reduce potential losses due to predator attacks.

Keywords : *IoT, automatic feed, RCWL sensor, Wemos D1, mujaer fish cultivation, smart aquaculture.*

Abstrak

Budidaya ikan mujaer sering terkendala ketidaktepatan pemberian pakan dan belum adanya sistem deteksi dini predator burung pemangsa. Penelitian ini merancang sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT) yang menggabungkan alat pemberi pakan otomatis menggunakan motor servo dengan deteksi gangguan burung pemangsa melalui sensor RCWL-0516. Sistem dikendalikan oleh Wemos D1, dilengkapi buzzer dan LED sebagai indikator, serta aplikasi MIT App Inventor untuk notifikasi real-time. Metode yang digunakan meliputi studi literatur, observasi lapangan, dan pengujian komponen utama. Hasil menunjukkan motor servo mampu mengatur pakan 1 kg, 50 gram dua kali sehari secara terjadwal, sensor RCWL mendeteksi gerakan hingga 5½ M di area tambak, dan buzzer beserta LED berfungsi efektif sebagai indikator. Notifikasi gangguan dapat diterima pengguna secara real-time, sementara hasil kuesioner menunjukkan 36,11% responden menyatakan setuju terhadap sistem ini sebagai jawaban dominan. Sistem yang dikembangkan dinilai dapat meningkatkan efisiensi budidaya ikan mujaer dan mengurangi potensi kerugian akibat serangan predator.

Kata Kunci : *IoT, pakan otomatis, sensor RCWL, Wemos D1, budidaya ikan mujaer, smart aquaculture.*

1. PENDAHULUAN

Bidang peternakan merupakan salah satu bidang yang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia. Tidak sedikit masyarakat Indonesia yang menggantungkan hidupnya pada bidang peternakan [1]. budidaya ikan mujaer

(*Oreochromis mossambicus*) merupakan salah satu sektor akuakultur yang memiliki potensi ekonomi tinggi di Indonesia. Namun, peternak sering menghadapi kendala dalam hal efektivitas pemberian pakan dan perlindungan dari gangguan predator seperti burung pemangsa. Pemberian pakan secara manual seringkali tidak

tepat waktu dan jumlah, sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan dan meningkatkan biaya operasional [2]. Selain itu, serangan burung pemangsa dapat menyebabkan penurunan produktivitas dan kerugian ekonomi yang signifikan [3].

Teknologi Internet of Things (IoT) telah banyak diadopsi dalam bidang akuakultur untuk meningkatkan efektivitas dan otomatisasi. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pemberi pakan otomatis berbasis mikrokontroler seperti Arduino [4] dan ESP32 [5], serta memanfaatkan energi surya untuk keberlanjutan sistem [6]. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pakan otomatis berbasis IoT pada budidaya ikan, namun sebagian besar masih berfokus pada ikan nila dan lele, serta menggunakan sensor ultrasonik sebagai deteksi keberadaan ikan. Penelitian ini menawarkan pendekatan berbeda dengan penerapan sensor RCWL pada budidaya ikan mujaer, yang relatif jarang diteliti. Selain itu, integrasi dengan Wemos D1 memungkinkan sistem lebih hemat daya serta mudah terhubung ke platform monitoring. Dengan demikian, penelitian ini mengisi celah pada pemanfaatan IoT khusus untuk ikan mujaer dengan perangkat keras yang lebih efisien.

Penelitian terkait deteksi gerakan pada akuakultur umumnya menggunakan sensor PIR (Passive Infrared) [7], [8], namun sensor ini memiliki keterbatasan dalam jangkauan dan akurasi di lingkungan outdoor. Sensor RCWL-0516 menawarkan alternatif yang lebih baik dengan menggunakan teknologi radar gelombang mikro yang mampu mendeteksi gerakan hingga jarak 5–7 meter [9]. Sensor ini telah diaplikasikan dalam sistem pengusir burung pada gedung [3] dan monitoring keamanan [10], namun belum banyak diintegrasikan dengan sistem pemberi pakan ikan otomatis.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring berbasis IoT yang menggabungkan pemberian pakan ikan otomatis menggunakan motor servo dengan deteksi gangguan burung pemangsa menggunakan sensor RCWL-0516. Sistem ini dikendalikan oleh Wemos D1 [11], dilengkapi dengan buzzer sebagai alarm, dan memanfaatkan MIT App Inventor untuk notifikasi real-time. Diharapkan sistem ini dapat meningkatkan efektivitas budidaya ikan mujaer dan mengurangi kerugian akibat serangan predator [12].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem monitoring berbasis IoT yang terintegrasi. Kerangka pemikiran penelitian dimulai dari identifikasi permasalahannya sistem memerlukan yang dapat memberikan pakan ikan mujaer secara otomatis dan juga pada gangguan burung pemangsa dilingkungan tambak. Solusi perancangan terkait sistem monitoring alat pemberi pakan ikan otomatis dan notifikasi gangguan pada burung pemangsa dengan menggunakan metode RCWL untuk meningkatkan pemantauan lingkungan sangat luas ataupun disebut tambak ikan mujaer dengan gangguan burung pemangsa.

Perancangan sistem ini menggunakan Wemos D1, motor servo, RCWL-0516, Buzzer, Led, Arduino IDE, Firebase, Mit App Inventor, yang dingkai menjadi sebuah sistem yang dapat pemberian pakan ikan otomatis atau terkontrol dan pengusir burung melalui speaker, Menggunakan smartphone. Sistem ini diimplementasikan menggunakan RCWL dan buzzer pada sistem ini digunakan sebagai media suara untuk memberikan notifikasi gangguan burung pemangsa. Dari hasil sistem alat pemberi pakan ikan mujaer otomatis dan notifikasi gangguan pada burung pemangsa, motor servo diharapkan agar pemberian pakan ikan sesuai jadwal dan takaran yang tepat secara otomatis, dan juga RCWL dapat mendeteksi gerakan untuk mencegah ikan pada gangguan burung pemangsa, untuk diketahui buzzer dan led sebagai notifikasi alarm pengusiran burungnya.

2.1. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data pada perancangan sistem alat pemberi pakan ikan mujaer otomatis dan notifikasi gangguan pada burung pemangsa dapat dilakukan dengan beberapa cara. Berikut ini adalah tahapan-tahapan pengumpulan data yang dapat dilakukan dilakukan:

A. Study Literatur

Studi literatur adalah metode yang dipakai untuk menemukan jurnal atau buku yang relevan dengan penelitian ini. Hal ini bertujuan untuk memperoleh

referensi yang dapat dimanfaatkan dalam merancang dan membuat sistem.

B. Observasi

Observasi adalah tindakan pengamatan langsung di lingkungan yang dilakukan penulis pada peternak ikan mujaer dan efektivitas kondisi lingkungan tambak. Melalui kegiatan ini, penulis dapat mengumpulkan data dan informasi yang relevan dengan kegiatan peternak yang menjadi fokus permasalahan yang dibahas.

2.2. Tahap Pengelolaan Data

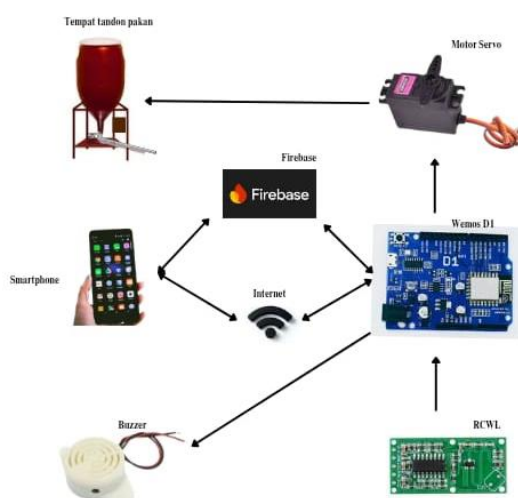
Setelah data dikumpulkan dan analisis kebutuhannya dilakukan, langkah selanjutnya adalah tahap pengolahan data. Berikut adalah prosedur untuk menjalankan tahap tersebut:

A. Analisis Kebutuhan Perangkat

Adapun kebutuhan hardware (perangkat keras) dan software (perangkat lunak) dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware):
Wi-fi/Hospot rumah (Handphone), Wemos D1, Motor Servo, RCWL-0516, Buzzer dan Led.
2. Kebutuhan Perangkat Lunak (Software):
Arduino IDE, Firebase dan MIT APP Inventor.

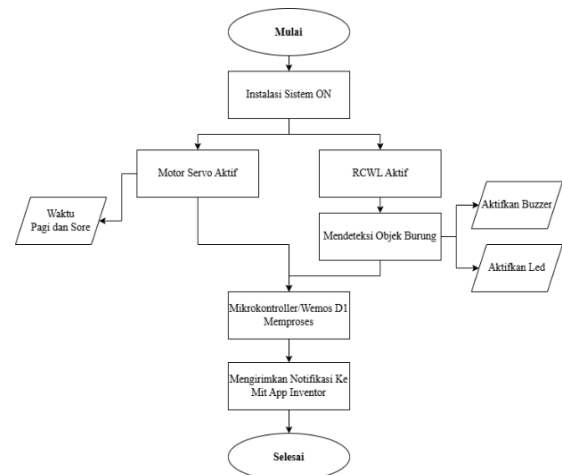
2.3. Skema Alir Sistem



Gambar 1. Rancangan Alir Sistem

Penulis merancang alur kerja sistem yang memungkinkan alat pemberi pakan ikan mujaer otomatis dan notifikasi gangguan burung pemangsa, sistem ini diletakkan ditepian tambak. Sistem ini menggunakan Wemos D1 untuk memproses data. Motor servo untuk membuka tutup atau menjadwalkan melontarkan pakan pada ikan otomatis. Jika ada burung atau gerakan maka RCWL mengirimkan informasi bahwa terjadi ada gerakan pada lingkungan sekitar. Maka ketika ada gerakan Buzzer membunyi sebagai notifikasi ditempat, untuk pengusiran hewan pemangsa. Selanjutnya smartphone akan mendapat notifikasi melalui aplikasi yang dibuat menggunakan Mit App Inventor, perlu diketahui alat sistem ini memerlukan Wifi untuk mengaktifkan alat tersebut.

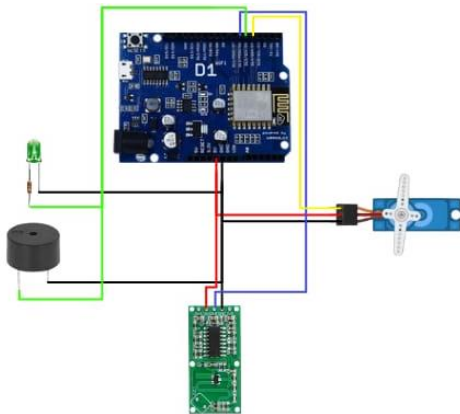
2.4. Flowchat Sistem



Gambar 2. Flowchat Sistem

Di atas ini adalah ilustrasi flowchat untuk sistem alat pemberi pakan ikan otomatis dan notifikasi gangguan burung pemangsa. Prosesnya ini ada dua jalur untuk sistem monitoring, Motor servo akan mengontrol buka tutup pada melontarkan pakan ikan terjadwal. Sensor RCWL untuk mendeteksi gerakan objek disekitar lingkungan, maka ada gerakan burung buzzer akan berbunyi untuk pengusiran pemangsa dan Led sebagai indikator buzzer. Wemos D1 akan mengirimkan informasi notifikasi tersebut ke Mit App Inventor.

2.5. Rangkaian Elektronika



Gambar 3. Rangkaian Elektronika

Gambar 3. diatas adalah gambaran untuk rangkaian elektronika. Ada 4 komponen yang terhubung ke Wemos D1 yaitu:

Motor Servo:

- Pin warna kuning (Signal) terhubung Pin D14 pada Wemos D1
- Pin warna merah (VCC) terhubung Pin 5V pada Wemos D1
- Pin warna hitam (GND) terhubung Pin GND pada Wemos D1

RCWL:

- Pin warna merah (VCC) terhubung pin 5V pada Wemos D1
- Pin warna biru (OUT) terhubung pin D12 pada Wemos D1
- Pin warna hitam (GND) terhubung pin GND pada Wemos D1

Buzzer:

- Pin warna hijau (+) terhubung pin D13 pada Wemos D1
- Pin warna hitam (-) terhubung pin GND pada Wemos D1

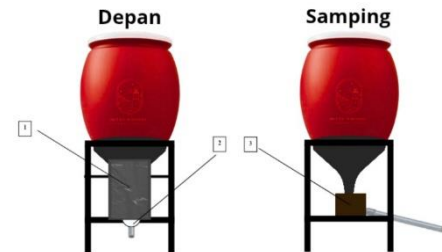
Led:

- Pin warna hijau (+) terhubung pin D13 pada Wemos D1 (melalui resistor 220 Ohm)
- Pin warna hitam (-) terhubung pin GND pada Wemos D1

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Merancang Perangkat

A. Desain Mekanik Alat dan Rangkaian Alat Keseluruhan



Gambar 4. Desain Mekanik Alat

Keterangan:

- Nomor 1 menunjukan tempat panel alat yang berisi (Wemos D1, RCWL, Led).
- Nomor 2 menunjukan Buzzer.
- Nomor 3 menunjukan Motor servo didalam wadah.



Gambar 5. Rangkaian Alat Keseluruhan

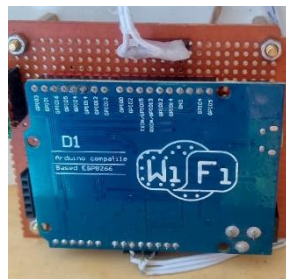
Gambar 5. di atas menunjukkan rangkaian keseluruhan alat, dimulai dari board Arduino Wemos D1 yang disambungkan ke bread board. Port D14 pada bread board terhubung ke Motor servo menggunakan kabel kuning. Port D12 pada bread board terhubung ke sensor RCWL menggunakan kabel biru. Port D13 pada bread board terhubung ke yang sama Buzzer dan led menggunakan kabel hijau. dan port ground pada board Wemos D1 terhubung ke kaki terakhir Motor servo, RCWL, Buzzer dan Led dengan kabel hitam Selanjutnya, untuk komponen port 5V pada Wemos D1 kabel merah terhubung ke VCC yaitu Motor servo dan RCWL, dan kabel hitam terhubung ke port GND atau ground pada Arduino. Berikut adalah gambar

rangkaian keseluruhan perangkat keras serta smartphone Android yang telah berhasil menerima notifikasi.

B. Merancang Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras yang dikembangkan dalam penelitian ini disebut Sistem Monitoring Alat Pemberi Pakan Ikan Mujaer Otomatis dan Notifikasi Gangguan Burung Pemangsa Berbasis IOT Menggunakan Wemos D1. Komponen perangkat keras ini terdiri dari Wemos D1, Motor servo, RCWL dan Buzzer. Berikut adalah penjelasan mengenai hasil pembuatan perangkat keras tersebut:

1. Wemos D1



Gambar 6. Wemos D1

Dalam penelitian ini, Wemos D1 berfungsi untuk membaca data dari Servo, sensor RCWL dan Buzzer. Setelah terdeteksi gerakan dari sensor RCWL, Bunyi dan Pakan Terlontarkan dibaca, hasilnya akan ditampilkan di aplikasi Mit App Inventor.

2. Rangkaian Motor Servo



Gambar 7. Rangkaian Motor Servo
 Adapun pengujian identitas pakan ikan terlontarkan seberapa berat pemberian pakan ikan terlontarkan pada ikan mujaer terbuka menjadi menutup pada rancang bangun sistem buka tutup pelontaran pakan ikan otomatis ini yakni sebagai tabel berikut :

No	Waktu	Pakan Terlontarkan	Status	Delay
1.	11:11: (10 detik)	½ Kg	Terhumbung	1 Detik
2.	11:37: (20 detik)	1 Kg, 50gram	Terhumbung	2 Detik
3.	11:52: (30 detik)	1½ Kg, 50gram	Terhumbung	2 Detik
4.	12:00: (40 detik)	2 Kg, 50gram	Terhumbung	2 Detik
5.	12:10: (50 detik)	2½ Kg	Terhumbung	1 Detik
6.	12:23: (60 detik)	3 Kg	Terhumbung	1 Detik

Hasil pengujian menunjukkan bahwa mekanisme buka-tutup pelontar pakan ikan telah disesuaikan, namun pada kondisi tertutup masih ditemukan ketidaksesuaian jumlah pakan yang terlontar. Dibandingkan penelitian sebelumnya, motor servo umumnya bekerja pada sudut 0–180°[4], sedangkan pada penelitian ini sudut 150° sudah cukup untuk membuka dan menutup pelontar pakan secara efektif. Rata-rata terjadi penundaan sekitar 2 detik sehingga pakan yang terlontar sedikit melebihi 50 gram (½ ons) per siklus. Dengan pengaturan waktu terbuka selama 20 detik, sistem mampu melontarkan pakan sebanyak ±1 kg 50 gram per hari untuk dua kali pemberian pakan.

Dari hasil ini terlihat bahwa pemilihan sudut 150° memberi efisiensi gerak dan waktu, tetapi masih menimbulkan variasi jumlah pakan akibat keterlambatan servo. Keunggulan sistem ini adalah kapasitas pakan yang relatif stabil dan sesuai kebutuhan harian ikan mujaer, sementara kelemahannya terletak pada akurasi distribusi pakan pada kondisi tertentu. Ke depan, sistem dapat dikembangkan

dengan algoritma kontrol servo yang lebih presisi atau sensor timbangan otomatis untuk memastikan jumlah pakan yang keluar lebih akurat.

3. Sensor RCWL



Gambar 8. Sensor RCWL

Adapun pengujian kesensitifan deteksi gerakan burung pada sensor deteksi yang digunakan adalah RCWL-0516 yang diuji seberapa sensor ini ke-sensitifan jarak mendeteksi pada lingkungan tambak ini yakni sebagai bentuk tabel berikut :

No	Notifikasi Sensor Deteksi	Jarak	Status
1.	IV	1 cm	Terdeteksi
2.	I	1 dm	Terdeteksi
3.	II	1 m	Terdeteksi
5.	II	2 m	Terdeteksi
6.	II	3 m	Terdeteksi
7.	II	4 m	Terdeteksi
8.	I	5 m	Terdeteksi
9.	I	5 ½ m	Terdeteksi
10.	-	6 m	Tidak Terdeteksi
11.	-	7 m	Tidak Terdeteksi

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor RCWL-0516 memiliki tingkat sensitivitas deteksi gerakan burung yang bervariasi berdasarkan jarak. Pada jarak sangat dekat (± 1

cm), sensor menunjukkan respons yang sangat sensitif dengan notifikasi bunyi yang muncul empat kali (ditandai angka Romawi IV pada indikator sensor). Namun, pada jarak sekitar 1 meter atau lebih, sensor hanya mampu mendeteksi satu hingga dua kali (indikator I atau II), yang menunjukkan penurunan sensitivitas dan respons yang lebih lambat. Meskipun demikian, pengujian membuktikan bahwa sensor tetap mampu mendeteksi keberadaan burung hingga jarak 5,5 meter, sehingga efektif untuk mengawasi ikan ketika sedang memakan pakan yang terlontarkan dan mendeteksi burung yang mendekat agar segera diusir.

Dibandingkan dengan sensor PIR yang menurut penelitian sebelumnya hanya mampu mendeteksi jarak 1–4 meter[8], sensor RCWL-0516 menunjukkan jangkauan yang lebih luas, yakni 5–7 meter. Namun, pada jarak 6 meter sensor kadang tidak mendeteksi gerakan karena pengaruh faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, angin kencang, dan kondisi ruang terbuka (outdoor) yang memengaruhi kestabilan gelombang mikro. Pengujian sensor RCWL-0516 ini juga dilakukan bersamaan dengan buzzer dan LED untuk mengukur tingkat respons bunyi dan indikator visual secara simultan.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa sensor RCWL-0516 memiliki kelebihan pada jangkauan deteksi yang lebih luas dibanding sensor PIR dan respons yang cepat pada jarak dekat. Namun, kelemahannya terletak pada penurunan sensitivitas di jarak tertentu serta pengaruh kondisi lingkungan luar ruang. Potensi pengembangan ke depan adalah menambahkan algoritma filter sinyal atau kalibrasi sensor untuk

meningkatkan akurasi, serta menyesuaikan desain fisik alat agar lebih stabil pada kondisi cuaca outdoor. Dengan demikian, sistem ini dapat bekerja lebih andal dan konsisten pada berbagai situasi budidaya.

4. Buzzer dan Led



Gambar 9. Rangkaian Buzzer dan Led

Adapun pengujian kesensitifan bunyi suara atau disebut dicibel meter (db) disini kami untuk pengujian kesensitifan pada buzzer menggunakan aplikasi dari playstore yang bernama (sound meter-dB meter) aplikasi ini mampu mengukur jarak suara ke-sensitifan jarak bunyi pada lingkungan tambak yakni sebagai bentuk tabel berikut:

No	Jarak Suara	Dicibel Meter (dB)	Status
1.	1 cm	87 dB	Terhubung
2.	1 dm	81 dB	Terhubung
3.	1 m	72 dB	Terhubung
4.	1½ m	65 dB	Terhubung
5.	2 m	57 dB	Terhubung
6.	3 m	49 dB	Terhubung
7.	4 m	44 dB	Terhubung
8.	5 m	45 dB	Terhubung

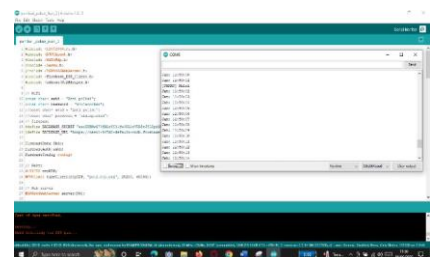
Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan bunyi alarm pengusir burung pemangsa saat ikan sedang memakan pakan yang terlontarkan. Berdasarkan pengukuran

menggunakan aplikasi dB meter, tingkat kebisingan yang dihasilkan speaker ultrasonik berada pada kisaran 63,4–64,5 dB[3], Pada pengujian jarak sangat dekat (± 1 cm), buzzer yang terhubung dengan sensor RCWL menghasilkan bunyi hingga 87 dB sebagai level tertinggi. Pada jarak 1 meter suara berkurang menjadi sekitar 72 dB, sedangkan pada jarak 3–5 meter intensitasnya turun menjadi kurang dari 50 dB karena bercampur dengan suara lingkungan.

Dibandingkan penelitian sebelumnya mengenai penggunaan speaker ultrasonik untuk pengusiran burung, tingkat kebisingan sistem ini berada pada kategori sedang-tinggi sehingga cukup efektif untuk mengusir predator. Keunggulan sistem ini adalah suara buzzer masih terdengar jelas pada jarak 1 meter sehingga efektif untuk area kolam kecil, sedangkan kelemahannya adalah penurunan intensitas suara yang signifikan pada jarak lebih jauh dan kondisi lingkungan bising. Potensi pengembangan ke depan meliputi penambahan penguat suara atau penggunaan frekuensi ultrasonik yang lebih spesifik agar efektif pada jarak lebih jauh, serta kalibrasi otomatis tingkat kebisingan sesuai kondisi sekitar.

C. Merancang (Software)

1. Arduino IDE



Gambar 10. Arduino IDE

penjelasan software arduino IDE sebagai berikut: 1,Hubungkan Arduino board ke PC atau laptop

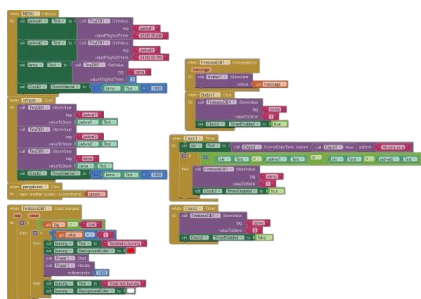
menggunakan kabel USB. Kemudian, buka aplikasi Arduino IDE. 2, Kemudian klik menu Tools> pilih manage libraries lalu instal cari sesuai prangkat yang dihubungkan, 3, Lalu klik menu lagi Tools> pilih board yang sesuai dengan arduino yang kita gunakan (Arduino Wifi), yaitu ESP8266. 4, Selanjutnya, masukkan source code yang telah dibuat agar alat dapat berjalan sesuai rencana, 5, Kemudian, klik tombol Verify untuk memastikan apakah ada error dalam source code, 6, Jika semua sudah berhasil, langkah selanjutnya adalah meng-upload source code, 7, Kemudian Klik serial monitor pojok kanan atas, untuk mengetahui hasil atau waktu.

2. Mit App Inventor



Gambar 11. Mit App Inventor

Berikut adalah desain layout aplikasi dari software pemberi pakan ikan otomatis dan notifikasi gangguan burung pemangsa, yang akan dibuat oleh penulis untuk memantau pemberian pakan dan deteksi gerakan disekitarnya yang telah ditentukan dan terdeteksi oleh wemos d1.



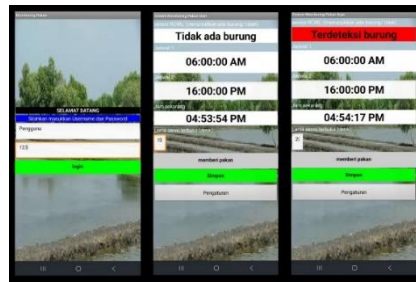
Gambar 12. Block pada Mit App Inventor

- Block sensor mendeteksi gerakan dan Buzzer menunjukkan: bahwa terjadinya terdeteksi gerakan

diarea sekitar pada sensor RCWL-0516 maka Buzzer dan Led sebagai indikaor untuk pengusiran burung.

- Block waktu atau jadwal 1 menunjukkan: bahwa pemberian pakan ikan juga dapat motor servo dibuka dan ditutup kembali secara otomatis sesuai permintaan jadwal pertama pada AM (Ante Meridiem).
- Block waktu atau jadwal 2 menunjukkan: bahwa pemberian pakan ikan juga dapat motor servo dibuka dan ditutup kembali secara otomatis sesuai permintaan jadwal kedua PM (Post Meridiem).
- Block waktu sekarang: untuk mengetahui menunjukkan waktu sekarang.
- Block motor servo terbuka dalam (detik) menunjukkan: bahwa pemberian pakan ikan mujaer dalam membuka (detik) sesuai takaran yang dibutuhkan secara otomatis.
- Block motor servo terbuka menunjukkan: bahwa pengguna meminta pemberian pakan atau membuka tidak secara jadwal, bisa dibuka secara langsung melewati tombol memberi pakan.
- Block simpan menunjukkan: sebagai penyimpanan yang telah diubah.

Adapun merancang software Android dengan Mit App Inventor, hasil dari rancangan ini nantinya dapat diunduh dan digunakan di smartphone Android sebagai berikut: 1, Pertama, buka Google dan ketik <https://appinventor.mit.edu/>, lalu login menggunakan akun email.2, Selanjutnya, klik tombol "buat" untuk mendesain aplikasinya. 3, Kemudian membuat tampilan "login" lalu berikutnya tampilan menu. seperti gambar berikut:



Gambar 13. Hasil Monitoring Mit App Inventor

Adapun gambar 13. diatas menunjukkan adanya use case. Use case diagram adalah representasi grafis dari serangkaian aktivitas atau interaksi yang terjadi antara aktor (pengguna atau sistem eksternal lainnya) dan sistem yang saling terkait. Secara umum, use case diagram digunakan sebagai metode dalam pengembangan perangkat lunak untuk menggambarkan bagaimana sistem akan berinteraksi dengan penggunaannya dan memenuhi kebutuhan fungsional yang diinginkan.



Gambar 14. Use Case

Pada gambar 14. diatas memberikan penjelasan bahwa user melakukan login ke aplikasi untuk mengakses pemantauan. User dapat memantau kondisi Pemberian pakan ikan dan kondisi Deteksi gerakan gangguan pada sekitar lingkungan yang sudah ditentukan. Sistem akan memberikan notifikasi pada user ketika sedang terjadi pemberian pakan ikan otomatis dan deteksi gangguan burung untuk pengusiran, jika kondisi pemberian pakan ikan otomatis dan deteksi gangguan sudah melebihi batas yang sudah diatur.

3. Penyimpanan Data Otomatis Pada Firebase

- Langkah pertama daftar firebase terlebih dahulu menggunakan akun email.

- Setelah mendaftar kemudian muncul beberapa pilihan pada menu firebase, lalu pilih menu "Realtime Database" seperti gambar berikut :



Gambar 15. Realtime Database

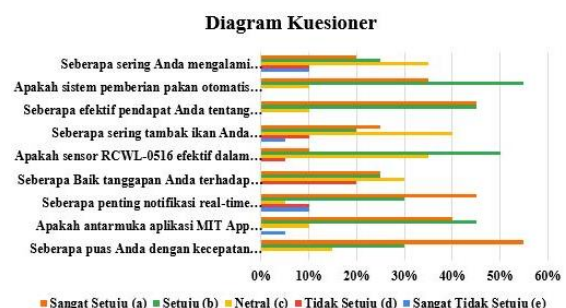
- Setelah itu klik "test1" , maka disitulah tempat otomatis data kita yang telah tersimpan. Seperti gambar berikut :



Gambar 16. Data Yang di Simpan di Firebase

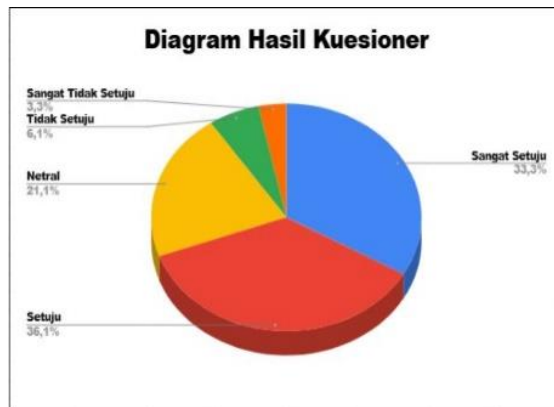
3.2. Respon Pengguna Kuesioner

Berdasarkan data dari kuesioner tentang penggunaan sistem monitoring alat pemberi pakan ikan mujaer otomatis dan notifikasi gangguan burung pemangsa berbasis IOT yang melibatkan 20 responden didapatkan data sebagai berikut:



Gambar 17. Diagram Respon Pengguna

Dari data diatas dapat diambil kesimpulan respon pengguna terhadap Sistem monitoring alat pemberi pakan ikan mujaer otomatis dan notifikasi gangguan burung pemangsa berbasis IOT seperti diagram berikut ini:



Gambar 18. Diagram Hasil Kuesioner

Pada hasil diagram kuesioner ada 20 responden. Untuk mengetahui hasil efektifitas berdasarkan data pada Gambar.4.30 dan Grafik diatas akan dilakukan perhitungan dan kesimpulannya.

1) Menentukan Skor Jawaban

- Sangat Setuju (SS)= 5
- Setuju (S)= 4
- Netral (N)= 3
- Tidak Setuju (TS)= 2
- Sangat Tidak Setuju (STS)= 1

2) Total Presentase Perkategori:

- Sangat Setuju (SS):
 $55+40+45+25+10+25+45+35+20=300\%$
- Setuju (S):
 $30+45+30+25+50+20+45+55+25=325\%$
- Netral (N):
 $15+10+5+30+35+40+10+10+35=190\%$
- Tidak Setuju (TS):
 $0+0+10+20+5+10+0+0+10=55\%$
- Sangat Tidak Setuju(STS):
 $0+5+10+0+0+5+0+0+10=30\%$

3) Rata-Rata Presentase per kategori:

- SS: $300\%/9= 33.33\%$
- S: $325\%/9= 36.11\%$
- N: $190\%/9= 21.11\%$
- TS: $55\%/9= 6.11\%$

- STS: $30\%/9= 3.33\%$

Berdasarkan Hasil Kuesioner , diperoleh rata-rata efektifitas sebesar 36.11% yang termasuk dalam kategori sangat baik dan efektif. Hal ini menunjukan bahwa Sistem monitoring alat pemberi pakan ikan mujaer otomatis dan notifikasi gangguan burung pemangsa berbasis IoT dari 20 responden menyatakan setuju sebagai jawaban yang paling dominan.

A. Langkah-Langkah Menggunakan Alat

1. Untuk menggunakan alat ini, pastikan alat sudah dihidupkan menggunakan bantuan catu daya 5V.



Gambar 19. Alat Sudah Terhubung Pada Catu Daya 5v

2. Pastikan alat sudah terhubung dengan internet (disini penulis menggunakan hotspot)



Gambar 20. Alat sudah terhubung dengan internet

3. Buka aplikasi Mit App Inventor yang sebagai notifikasi atau monitoring pakan ikan terlontar dan gerakan terdeteksi dan juga alarm(Gambar 13.).
4. Pada buka tutup pemberian pakan ikan terlontarkan secara otomatis(Gambar 7.).

5. Selanjutnya, Sensor deteksi gerakan pada burung pemangsa(burung+tongkat) dan Buzzer sebagai Alarm, sensor RCWL ini terletak di panel alat sama halnya dengan alat yang lain biar aman dari gangguan lain, namun panelnya menghadap ke arah pelontaran pakan ikan, sebagai deteksi gerakan(Gambar 8. dan Gambar 9.).
6. Terakhir Aplikasi (dB) bawaan yaitu untuk menguji jarak atau mengukur terdengar dari buzzer ke burung pemangsa sebagai pengusiran burung.



Gambar 21. Tampilan Aplikasi bawaan dicibel meter

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian Penelitian ini dirancang untuk memberikan solusi efisien dalam pemberian pakan ikan mujaer secara otomatis pada budidaya ikan mujaer, khususnya dalam menghadapi gangguan burung pemangsa. Dengan memanfaatkan sensor RCWL-0516, sistem mampu mendeteksi gerakan objek yang mengindikasikan adanya predator, kemudian mengaktifkan buzzer dan LED sebagai notifikasi pengusir burung. Pemberian pakan dilakukan secara otomatis menggunakan motor servo sebagai mekanisme buka-tutup pelontar pakan. Berdasarkan pengaturan sistem, pemberian pakan 1 kg per hari dilakukan dua kali sehari dengan durasi pembukaan servo 20 detik untuk melontarkan pakan sekitar 1 kg,50 gram setiap siklus, dengan toleransi keterlambatan atau delay servo sekitar 2 detik.

Penelitian ini berhasil membuktikan bahwa sistem pakan ikan otomatis berbasis IoT menggunakan buka-tutup dari motor servo, sensor RCWL dan Wemos D1 efektif diterapkan pada budidaya ikan mujaer, dengan akurasi tinggi dalam mendeteksi pergerakan burung dan distribusi pakan yang stabil. Kontribusi praktis dari penelitian ini adalah memberikan solusi hemat tenaga dan waktu bagi pembudidaya,

sekaligus meningkatkan efisiensi pemberian pakan. Evaluasi efektivitas sistem melalui kuesioner menunjukkan bahwa 36,11% dari 20 responden menyatakan setuju terhadap kinerja sistem ini sebagai jawaban yang paling dominan, yang menegaskan keberhasilan sistem dalam mencapai tujuan penelitian.

Ke depan, sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan sensor tambahan seperti sensor suhu untuk memantau kondisi lingkungan, panel surya untuk mendukung keberlanjutan daya, serta pemanfaatan aplikasi radar detection agar deteksi gerak lebih akurat. Penempatan alat juga sebaiknya diperhatikan agar tidak berada di tepi jalan dan tetap optimal pada kondisi cuaca yang berubah-ubah. Selain itu, integrasi fitur monitoring kualitas air, jaringan IoT berjangkauan luas, dan aplikasi mobile dapat meningkatkan skalabilitas dan kenyamanan pengguna. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya efektif tetapi juga memiliki potensi besar untuk mendukung praktik budidaya ikan mujaer yang lebih modern dan berkelanjutan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Bagian ini menguraikan ucapan terima kasih pada mengapresiasi masukan berharga dari editor dan reviewer yang membantu memperbaiki kualitas naskah ini hingga layak diterbitkan.

Daftar Pustaka:

- [1] Y. Mulyanto, R. A. T. Susanto, E. S. Susanto, dan F. Iditriani, "RANCANGAN PROTOTYPE ALAT PAKAN ANAKAN AYAM KAMPUNG MENGGUNAKAN ESP32 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)," *Jurnal Informatika*, vol. 8, no. 1, 2025.
- [2] S. Pratisca dan J. Sardi, "Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Suhu Air pada Kolam Ikan," *JTEIN*, vol. 1, no. 2, hlm. 193–200, Nov 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.81.
- [3] A. Khumaidi, "Prototipe Alat Pengusir Burung Pada Gedung Berbasis Internet of Things Menggunakan Sensor RCWL," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 12, no. 2, hlm. 162–167, Agu 2020, doi: 10.33096/ilkom.v12i2.602.162-167.
- [4] A. Saputra dan M. R. Ehma, "Alat Monitoring dan Pemberian Pakan Ikan Otomatis berbasis Arduino Uno R3," 2022.
- [5] Md. R. Al Mamun, M. Ashik-E-Rabbani, Md. M. Haque, dan S. M. Upoma, "IoT-based real-time biofloc monitoring and controlling system," *Smart Agricultural Technology*, vol. 9, hlm. 100598, Des 2024, doi: 10.1016/j.atech.2024.100598.

- [6] A. U. Rahayu, M. Aris Risnandar, dan I. Taufiqurrahman, "Sistem kontrol dan monitoring alat pakan ikan otomatis tenaga surya berbasis Internet of Things," *JITEL*, vol. 3, no. 3, hlm. 203–212, Sep 2023, doi: 10.35313/jitel.v3.i3.2023.203-212.
- [7] R. Jalaludin dan D. Laksmiati, "Perancangan Sistem Kendali Irigasi Otomatis dan Pengusir Hama Burung Dengan Menggunakan Sensor PIR," *TELSINAS*, vol. 6, no. 2, hlm. 122–134, Sep 2023, doi: 10.38043/telsinas.v6i2.4565.
- [8] S. Rahmat dan F. Yanti, "Alat Pendeteksi Keberadaan Manusia Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor PIR (Passive Infrared)," vol. 2, no. 3, 2022.
- [9] M. F. Shahid, A. Shah, M. W. Bashir, dan M. S. Ikram, "Low-Cost Multi-Layer Approach for Motion Detection System for Area Monitoring," dalam *2023 17th International Conference on Open Source Systems and Technologies (ICOSST)*, Lahore, Pakistan: IEEE, Des 2023, hlm. 1–7. doi: 10.1109/ICOSST60641.2023.10414204.
- [10] D. R. Adhy dkk., "Sistem Monitoring Keamanan Pada Green House," 2024.
- [11] R. Veliyanti dan D. Sasmoko, "PROTOTYPE PEMANTAU SUHU DAN PENYIRAMAN GREEN HOUSE DENGAN WEMOS BERBASIS IOT".
- [12] F. Nurrahman, W. Yuniarto, dan E. Mardianto, "SISTEM MONITORING DAN KEAMANAN RUMAH WALET BERBASIS IOT DAN PLTS," *JIRE*, vol. 7, no. 2, hlm. 281–292, Nov 2024, doi: 10.36595/jire.v7i2.1272.