

IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS PADA PEMBERIAN PAKAN IKAN OTOMATIS DAN PENGUKURAN PH AIR

Feri Saputra¹⁾, M. Syamsu Rizal, M.T²⁾, Malahayati, M.T³⁾, Khairan AR.M.Kom⁴⁾

Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, Indonesia,
Email Korespondensi : 200705046@student.ar-raniry.ac.id

Abstract: The development of Internet of Things (IoT) technology has significantly impacted the fisheries sector in Indonesia, where improved telecommunications infrastructure and mobile device penetration create opportunities to enhance fish farming efficiency. One major challenge is that fish feeding is still done manually, which is time-consuming, labor-intensive, and risks hindering fish growth if feeding is delayed or missed. This study aims to design and implement an IoT-based automatic fish feeding system using fuzzy logic to improve feeding accuracy and efficiency. The system allows fish farmers to remotely control feeding through an application and monitor pond conditions in real-time. Thus, this automation system can reduce operational costs, increase efficiency, and ensure more consistent fish care. It is expected that implementing this system will simplify fish farming management and sustainably boost fish production.

Keywords: Internet of Things (IoT), Automatic Fish Feeding, Fuzzy Logic, Fish Cultivation, Blynk Application, Automation System, Efficiency, Pond Monitoring, Agricultural Technology, Fisheries.

Abstrak: Teknologi Internet of Things (IoT) mendorong kemajuan di sektor perikanan Indonesia dengan meningkatkan efisiensi budidaya ikan. Salah satu tantangan utama adalah pemberian pakan yang masih manual dan kurang efisien. Penelitian ini merancang sistem pemberian pakan otomatis berbasis IoT dengan logika fuzzy, memungkinkan kontrol jarak jauh dan pemantauan kolam secara real-time. Sistem ini bertujuan mengurangi biaya operasional, meningkatkan efisiensi, dan memastikan perawatan ikan yang konsisten, sehingga mempermudah peternak dan meningkatkan produksi secara berkelanjutan. **Kata Kunci:** Internet of Things (IoT), Pemberian Pakan Ikan Otomatis, Logika Fuzzy, Budidaya Ikan, Aplikasi Blynk, Sistem Otomatisasi, Efisiensi, Pemantauan Kolam, Teknologi Pertanian, Perikanan.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, terutama dalam bidang Internet of Things (IoT), telah membawa dampak yang signifikan dalam berbagai sektor, tidak hanya pada sektor pertanian tetapi juga pada sektor perikanan. Di Indonesia, kemajuan infrastruktur telekomunikasi yang telah menjangkau hingga

ke pelosok-pelosok daerah, serta tingginya penetrasi penggunaan perangkat mobile, membuka peluang besar untuk penerapan teknologi IoT dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas berbagai kegiatan, termasuk budidaya ikan. (Abdurrohman & Hadhiwibowo, 2020).

Manusia pada umumnya banyak memiliki hobi memelihara ikan. Tidak hanya sekedar hobi, memelihara ikan juga menjadi salah satu pekerjaan. Namun, memelihara ikan dalam skala besar memerlukan banyak waktu dan tenaga. Kurangnya disiplin dalam pemeliharaan dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan, sehingga pemberian pakan tepat waktu sangat diperlukan (Regita & Pradana, 2022).

Pemberian pakan secara manual juga dapat mengganggu aktivitas lain dari peternak ikan, seperti jika peternak bekerja di kantor atau sedang keluar kota dalam waktu yang lama, sehingga tidak memiliki waktu untuk memberi makan ikan. Oleh karena itu, untuk mempermudah peternak, diperlukan alat yang dapat melakukan 2 pekerjaan tersebut secara otomatis dengan memanfaatkan perangkat IoT pada kolam ikan dan dapat diakses menggunakan aplikasi Blynk. Alat ini akan mempermudah peternak dalam mengontrol pemberian pakan ikan meskipun sedang berada di tempat yang jauh (Handi et al., 2021).

Dengan adanya penelitian ini, peternak ikan tidak lagi harus memberikan pakan secara manual, melainkan dapat mengandalkan sistem otomatisasi dan juga dapat memonitoring air yang dapat mengurangi biaya operasional secara signifikan. Sistem otomatisasi ini memungkinkan proses perawatan ikan dilakukan secara konsisten dan berkelanjutan, yang pada gilirannya menghasilkan pertumbuhan ikan yang lebih baik dan efisiensi proses yang lebih tinggi.

2. Kajian Kepustakaan

2.1 Ikan Koi

Ikan koi (*Cyprinus carpio*) adalah jenis ikan hias air tawar dari keluarga Cyprinidae yang berasal dari Jepang dan kini tersebar luas di Indonesia. Ikan ini memiliki bentuk tubuh memanjang dan warna yang beragam, dengan kualitas warna yang dipengaruhi oleh genetik (70%), kualitas air (20%), dan faktor lainnya (10%). Untuk tumbuh optimal, ikan koi membutuhkan air dengan pH ideal 7,0–8,7, kadar oksigen terlarut di atas 5 ppm, suhu 25–30°C,

dan tingkat kekeruhan air di bawah 2000 NTU (A. M. Putra & Pulungan, 2020).

2.2 Pakan Ikan

Pakan adalah sumber makanan dan nutrisi yang dikonsumsi secara teratur oleh hewan, termasuk ikan, untuk mempertahankan hidup dan mendukung pertumbuhan. Energi dari pakan digunakan untuk aktivitas hidup, sementara sisanya menunjang pertumbuhan. Pemberian pakan ikan, khususnya koi, sebaiknya dilakukan 2–4 kali sehari dalam jumlah kecil, sekitar 5% dari berat badan ikan. (Efendi, 2020).

Tabel 1. Acuan untuk menentukan jumlah pakan yang dibutuhkan ikan koi

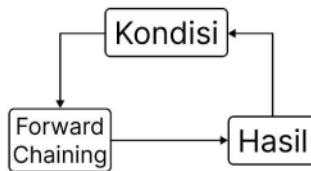
Ukuran Koi (Panjang)	Berat Koi (Gram)	Jumlah Pakan Perhari (% Bobot Koi)
< 2 cm		15 – 20 %
3-4 cm	3 gram	10 – 15 %
5 cm	10 gram	5 %
12 cm	> 10 gram	2 %

2.3 Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah konsep yang melibatkan perangkat-perangkat berkomunikasi dan bertukar data melalui jaringan. Tujuan utamanya adalah untuk mengendalikan atau mengoperasikan perangkat dari jarak jauh 8 melalui jaringan tersebut. IoT mempermudah kehidupan sehari-hari dengan memungkinkan kontrol jarak jauh pada berbagai perangkat yang terhubung ke jaringan yang sama, termasuk dalam sektor pertanian, peternakan, dan pemerintahan (Putrawan et al., 2021).

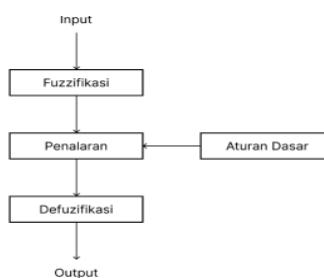
2.4 Forward chaining

Forward chaining adalah metode inferensi dalam sistem pakar yang dimulai dari fakta-fakta yang diketahui dan mencocokkannya dengan bagian IF dari aturan IF-THEN untuk menghasilkan informasi baru hingga mencapai tujuan. Proses ini dilakukan oleh mesin inferensi yang terus bekerja sampai menemukan aturan yang sesuai, lalu menarik kesimpulan dan mengulangi proses hingga tujuan tercapai. Metode ini dikenal sebagai pendekatan runtut maju dan menjadi salah satu dari dua jenis inferensi selain backward chaining. (Andhika Bayu Pratama, 2022).



Gambar 1. Alur Forward Chaining

Logika fuzzy adalah metode pemecahan masalah yang menangani ketidakpastian dan ambiguitas dengan logika tidak absolut, berbeda dari logika tegas yang hanya mengenal benar atau salah. Dengan teori himpunan fuzzy, informasi yang tidak lengkap atau bersifat sebagian dapat direpresentasikan lebih fleksibel. Salah satu penerapannya adalah metode Tsukamoto, yang menggunakan aturan IF-THEN dengan konsekuensi berbentuk himpunan fuzzy dan menghasilkan output tegas (crisp) berdasarkan nilai α -predikat melalui perhitungan rata-rata terbobot (Intan Putri Wigati, 2022).



Gambar 2. Alur Penggunaan Logika Fuzzy

2.5 VPS

VPS (Virtual Private Server) adalah server fisik yang dibagi menjadi beberapa server virtual melalui teknologi virtualisasi, memungkinkan satu server fisik menjalankan beberapa server independen secara bersamaan. Setiap VPS memiliki sistem operasi, perangkat lunak, alamat IP, port, dan akses root sendiri, sehingga dapat dikonfigurasi sesuai kebutuhan pengguna, berbeda dari shared hosting. VPS umumnya digunakan untuk keperluan cloud computing karena fleksibilitasnya dalam instalasi dan pengelolaan sistem serta kemampuannya bekerja layaknya server mandiri.

2.6 Modul ESP32 WROOM-32U

Modul ESP32 WROOM-32U adalah mikrokontroler dengan WiFi dan Bluetooth terintegrasi yang digunakan untuk menghubungkan sensor ke aplikasi smartphone. Modul ini memiliki keunggulan seperti kecepatan tinggi, antena kuat, arsitektur 32-bit, memori besar, hemat daya, dan konektivitas yang stabil,

sehingga sangat cocok untuk aplikasi IoT berbasis perangkat seluler. (Pratiwi, 2023).

2.7 Sensor pH 4502C

Sensor pH 4502C berfungsi untuk mengukur tingkat kebasahan dan keasaman (pH) suatu larutan. Sensor ini sangat ideal untuk pengukuran pH cairan dalam jangka waktu yang panjang. Rentang tegangan analog dari sensor pH 4502C adalah 0–3 Vdc, dan tegangan input dayanya berkisar antara 3,3–5,5 Vdc (Taufik & Fadlil, 2023).

2.8 Sensor Turbidity

Sensor turbidity adalah alat untuk mengukur kekeruhan air. Nilai tegangan yang dihasilkan akan semakin tinggi seiring dengan meningkatnya kekeruhan. Namun, sensor ini memiliki kekurangan karena tidak tahan air atau waterproof (Bayu et al., 2022).

2.9 RTC

RTC (Real Time Clock) adalah modul jam elektronik yang mengukur waktu dari detik hingga tahun. Dilengkapi baterai 3.3V sebagai cadangan daya, RTC dapat terus menghitung waktu meski sistem utama mati, dan menyimpan data waktu secara real-time. (Muhammad et al., 2020).

2.10 Servo

Servo adalah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup yang mengontrol posisi rotor. Komponennya meliputi motor DC, gigi penggerak, potensiometer untuk batas sudut, dan rangkaian kontrol. Sudut poros ditentukan oleh durasi pulsa pada pin sinyal servo. (Putrawan et al., 2021).

2.11 Aerator

Aerator memompa udara melalui batu udara untuk menghasilkan gelembung kecil yang meningkatkan oksigenasi dan sirkulasi air, mencegah stagnasi, serta mendukung filtrasi biologis. Manfaatnya termasuk kesehatan ikan, kualitas air, estetika, dan kestabilan ekosistem. Untuk hasil optimal, gunakan pompa tepat, katup pengatur, dan ganti batu udara secara rutin. (Fauzan et al., 2024).

2.12 Pompa Air

Pompa air pada kolam ikan berfungsi untuk meningkatkan oksigenasi, menjaga sirkulasi air, dan mendukung sistem filtrasi yang membersihkan air dari kotoran dan zat beracun. Aliran air dari pompa juga membantu mengurangi area mati (stagnan) yang bisa menyebabkan penumpukan alga serta memastikan distribusi nutrisi atau obat secara merata di kolam. Selain itu, pompa air membantu menstabilkan suhu air, sehingga menciptakan lingkungan yang sehat dan nyaman bagi ikan.

2.13 Blynk

Blynk adalah aplikasi yang menawarkan informasi dan media mengenai penerapan teknologi Internet of Things (IoT). Sebagai aplikasi open source, Blynk dapat diakses oleh berbagai kalangan pengguna, memungkinkan siapa saja untuk memanfaatkan dan mengembangkan solusi IoT (Taufik & Fadlil, 2023).

3. Metode Penelitian

Penelitian ini mengikuti alur yang sistematis dan terstruktur untuk mencapai tujuan Implementasi Internet of Things (Iot) Pada Pemberi Pakan Ikan Otomatis Dan Pengukuran pH air. Berikut adalah tahapan-tahapan yang dilakukan dalam:



Gambar 3. Tahapan Penelitian

4. Metode Pengumpulan Data

Pada tahap penelitian melakukan pengumpulan informasi awal yang relevan dengan penelitian.pada tahap ini penelitian menggunakan 2 teknik pengumpulan data yaitu sebagai berikut :

4.1 Studi Literatur

Tahap ini peneliti memahami teori-teori yang relevan, teknologi IoT yang sudah ada, serta penelitian-penelitian sebelumnya terkait pemberian pakan

ikan otomatis dan pengukuran pH air. Dimana Studi literatur akan memberikan dasar yang kuat dalam penelitian ini

4.2 Observasi

Tahap ini peneliti akan mengamati secara langsung kondisi budidaya ikan saat ini, termasuk bagaimana proses pemberian pakan dan pengukuran pH air dilakukan. Proses Observasi ini peneliti dapat mengidentifikasi masalah yang ada dan kebutuhan pengguna.

5. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini akan membahas proses pengujian pada sistem yang telah dirancang. Tujuan dari pembahasan ini adalah untuk menentukan apakah kinerja sistem sudah berjalan sesuai rencana atau tidak.

5.1 Hasil logika Fuzzy

Bagian ini akan membahas mengenai rangkaian logika fuzzy yang diterapkan pada penelitian ini, mulai dari tahap input, tahap pemrosesan, hingga tahap output sebagai langkah terakhir.

5.2 Input

Kode digunakan untuk mengambil data yang dikirimkan, yang meliputi nilai input kekeruhan (turbidity), jarak level pakan (feed level distance), dan juga nilai pH.



```
$turbidity = $_POST['turbidity'];
$feed_level_distance = $_POST['feed_level_distance'];
$pH_value = $_POST['pH_value'];
```

Gambar 4. Kode Input

5.3 Proses

Berikut kode dibawah ini berfungsi untuk memeriksa apakah suatu nilai berada dalam rentang tertentu. Jika nilai lebih kecil dari batas bawah rentang atau lebih besar dari batas atas, fungsi akan mengembalikan 0. Jika nilai berada di dalam rentang, fungsi akan mengembalikan 1. Intinya, fungsi ini memberikan nilai 1 jika nilai yang diperiksa berada dalam rentang yang ditentukan, dan 0 jika tidak.

Gambar 5. Kode Proses

Kode berikut ini adalah fungsi untuk menghitung keanggotaan input pH, yang digunakan untuk mengklasifikasikan nilai pH ke dalam kategori tertentu, seperti rendah, normal, atau tinggi, sesuai dengan rentang yang telah ditentukan dalam logika fuzzy.

Gambar 6. Kode Menghitung Keanggotaan

Kode ini mengatur kontrol untuk aerator, pompa, dan pakan berdasarkan hasil logika fuzzy. Aerator menyala jika pH terlalu rendah atau tinggi, pompa menyala jika kekeruhan tinggi, dan pakan diberikan 50% jika kekeruhan tinggi atau pH tidak normal. Hasil kontrol ini kemudian dikembalikan dalam array.

Gambar 7. Kode Mengatur Kontrol

5.4 Output

Kode ini menghitung kontrol untuk pompa, aerator, dan pakan menggunakan hasil dari fungsi fuzzyInference. Setelah itu, kode memeriksa apakah nilai kontrol lebih besar dari 0.5 jika iya maka akan mengaktifkan perangkat. Status perangkat (apakah menyala atau mati) dikirimkan ke ESP32 dalam bentuk string.

```
$fuzzyResults = fuzzyInference($pH_value, $turbidity);

$aeratorControl = $fuzzyResults['aeratorControl'];
$pumpControl = $fuzzyResults['pumpControl'];
$feedControl = $fuzzyResults['feedControl'];

$relayPumpStatus = ($pumpControl > 0.5) ? "relay_pump_on" :
"relay_pump_off";
$relayAeratorStatus = ($aeratorControl > 0.5) ? "relay_aerator_on" :
"relay_aerator_off";
$feedStatus = ($feedControl > 0.5) ? "50%" : "100%";

echo $relayPumpStatus . "," . $relayAeratorStatus . "," . $feedStatus;
```

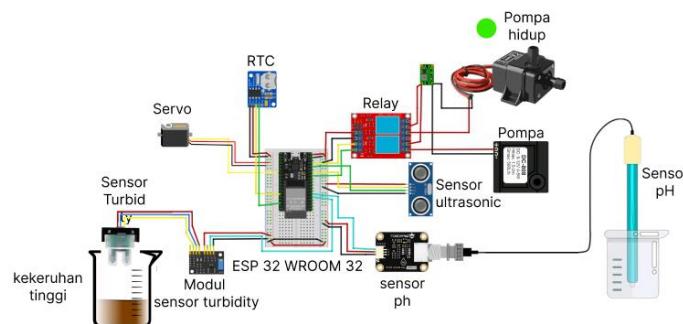
Gambar 8. Kode Output

5.5 Uji Coba Sistem

Setelah perancangan sistem selesai, tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian yang melibatkan dua parameter utama: pH, kekeruhan (turbidity), dan ultrasonic. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan hasil dengan menerapkan metode forward chaining sesuai dengan aturan-aturan yang telah ditetapkan. Output sistem akan ditampilkan pada aplikasi blynk .

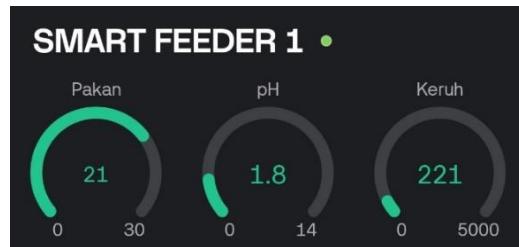
5.2.1 Pengujian Pada pH Rendah

Pada tahap pengujian ini, digunakan air dengan kadar pH rendah untuk mengevaluasi kinerja sistem. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan sensor dan output pada sistem berfungsi dengan baik. Fokus pengujian pada tahap ini adalah sensor pH. Pada **Gambar 9** di garis putus putus yang berwarna hitam memperlihatkan rangkaian sensor pada sistem.



Gambar 9. Pengujian Pda pH Rendah

pada **Gambar 9** memperlihatkan sensor pH yang telah di masukkan ke dalam wadah yang berisi air. Pada gambar tersebut memperlihatkan lampu Hijau menyala yang artinya adalah sensor pH pada kolam sedang berfungsi. Untuk tampilan pada Blynk ditunjukkan pada **Gambar 10**.

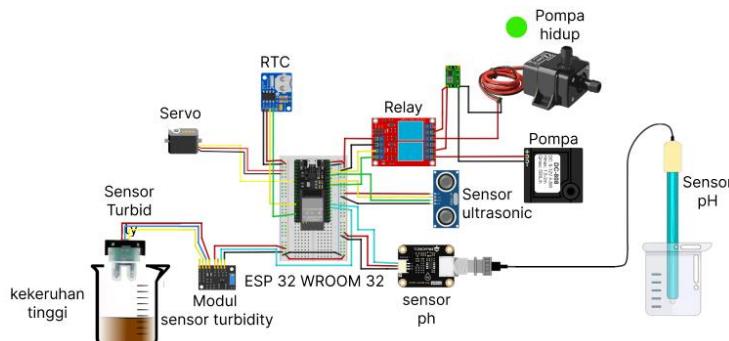


Gambar 10. Tampilan Pada Blynk (pH)

Pada **Gambar 10** menunjukkan bahwa kadar pH tidak ideal untuk ikan, sehingga aerator pada kolam hidup.

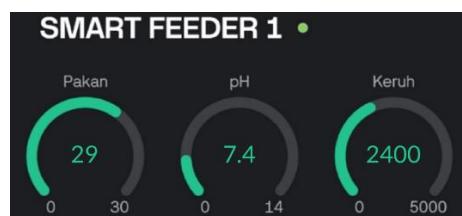
5.2.2 Pengujian Pada Kekeruhan Tinggi

Pada tahap pengujian ini terdapat air yang mempunyai tingkat kekeruhan di atas 2000 NTU. Pada tahap ini yang di uji adalah sensor kekeruhan itu sendiri dan pengujian pada pompa kolam. **Gambar 11** yang ditandai dengan garis putus-putus berwarna merah menunjukan rangkaian yang sensornya sudah di masukkan ke dalam air.



Gambar 11. Pengujian Pada Kekeruhan Tinggi

pada **Gambar 11** menunjukan lampu hijau menyala yang di artikan pada sistem pompa sedang berfungsi. tampilan pada blynk ditunjukan pada **Gambar 12**.



Gambar 12. Tampilan Pada Blynk (Kekeruhan)

5.2.3 Pengujian Jadwal Pemberian Pakan

Pemberian pakan ditentukan oleh jadwal waktu yang di berikan dan kondisi parameter yang berbeda.

1. Pengujian Pada parameter pH 5.98 dan turbidity 1696 NTU

Pakan yang di keluarkan adalah 100% putaran servo yaitu 90 derajat

```
Feeding started with 100%
Servo at 90 degrees (100% feed)
Servo returned to 0 degrees
Current time: 10:54:03
Feeding started with 100%
Servo at 90 degrees (100% feed)
Servo returned to 0 degrees
Read Turbidity - ADC: 789, Voltage: 0.64 V, Turbidity: 1696.93 NTU
Read Distance: 27 cm
Read PH value: 5.98
```

Gambar 13. Pengujian Pada parameter pH 5.98 dan turbidity 1696 NTU

2. Pengujian pada parameter pH 2.9 dan turbidity 551 NTU

Pakan yang di keluarkan adalah 50 % yaitu putaran servo 45 derajat.

```
Current time: 08:53:05
Feeding started with 50%
Servo at 45 degrees (50% feed)
Servo returned to 0 degrees
Read Turbidity - ADC: 3021, Voltage: 2.43 V, Turbidity: 551.27 NTU
Inverted Distance: 23 cm
Read PH value: 2.09
Sensor data updated to Blynk
Server response: Data berhasil disimpan relay_pump_off,relay_aerator_on,50%
Pump Status: Data berhasil disimpan relay_pump_off
Aerator Status: relay_aerator_on
```

Gambar 14. Pengujian pada parameter pH 2.9 dan turbidity 551 NTU

Tabel 2. Hasil Pengujian Kondisi Air

No	Jadwal	Kondisi Air	Status Pakan	Keterangan
1	10:00	Kondisi Air Baik	100%	Sesuai
2	10:10	Kondisi Air Baik	100%	Sesuai
3	10:20	Kondisi Parameter pH Rendah	50%	Sesuai
4	10:30	Kondisi Parameter pH Tinggi	100%	Sesuai
5	10:40	Kondisi Parameter Keruh Tinggi	100%	Sesuai

5.6 Hasil Pengujian

Proses inferensi pada langkah ini menggunakan pendekatan forward chaining. Artinya, kita mulai dari fakta-fakta yang sudah diketahui (nilai uji) dan mencoba mencocokkannya dengan aturan-aturan yang ada. Jika ada aturan yang sesuai, maka kita akan mendapatkan kesimpulan baru dan proses berlanjut. Sebaliknya, jika tidak ada aturan yang cocok, proses akan berhenti atau beralih ke aturan lain. Hasil akhir dari proses ini akan ditampilkan dalam bentuk tabel.

Tabel 3. inferensi forward chining

No	Rule	Kesimpulan
1	IF “A” OR “B” THEN “P”	Aerator Hidup
2	IF “C” OR “D” THEN ‘Q’	Aerator mati
3	IF “E” THEN “R”	Pompa hidup
4	IF “F” THEN “S”	Pompa mati
5	IF “A” OR “B” OR “D” THEN “T”	Pakan 50%
6	IF “A” OR “D” OR “F” THEN “U”	Pakan 100%

Keterangan

- “A” Merupakan dimana parameter pH kurang dari 6.0
- “B” Merupakan dimana parameter pH lebih dari 8.7
- “C” Merupakan dimana parameter pH lebih dari 6.0
- “D” Merupakan dimana parameter pH kurang dari 8.7
- “E” Merupakan dimana parameter kekeruhan lebih dari 2000 NTU
- “F” Merupakan dimana parameter kekeruhan kurang dari 2000 NTU
- “P” Merupakan kondisi apabila aerator hidup
- “Q” Merupakan kondisi apabila aerator mati
- “R” Merupakan kondisi apabila pompa hidup
- “S” Merupakan kondisi apabila pompa mati
- “T” Merupakan kondisi apabila beri pakan 50%
- “U” Merupakan kondisi beri pakan 100%

5.3.1 Forward Chaining

Pengujian Forward Chaining difungsikan sebagai langkah untuk menguji sistem apakah telah sesuai dengan aturan-aturan pada forward Chaining. Proses pengujian ini dilakukan dengan memantau pengukur sensor dan pompa serta aerator. hasil pengujian dapat di lihat pada

Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Forward Chaining

NO	Pengukuran Sensor	Output	Diagnosa Pakar	Keterangan
1	- pH 6.4 - Turb 504	Aerator & pompa mati	Kondisi air kolam baik	Sesuai
2	- pH 6.6 - Turb 570	Aerator & pompa mati	Kondisi air kolam baik	Sesuai
3	- pH 7.3 - Turb 630	Aerator & pompa mati	Kondisi air kolam baik	Sesuai
4	- pH 8.8 - Turb 606	Aerator Hidup Pompa mati	Parameter pH Tinggi	Sesuai
5	- pH 6.7 - Turb 507	Aerator & pompa mati	Kondisi air kolam baik	Sesuai
6	- pH 7.1 - Turb 677	Aerator & pompa mati	Kondisi air kolam baik	Sesuai
7	- pH 7.0 - Turb 645	Aerator & pompa mati	Kondisi air kolam baik	Sesuai
8	- pH 7.1 - Turb 694	Aerator & pompa mati	Kondisi air kolam baik	Sesuai
9	- pH 7.4 - Turb 525	Aerator & pompa mati	Kondisi air kolam baik	Sesuai
10	- pH 8.9 - Turb 530	Aerator Hidup Pompa Mati	Parameter pH Tinggi	Sesuai

5.3.2 Pengujian Kinerja Sistem

Tabel 5. Hasil Pengujian Kinerja Sistem

No	Waktu	Parameter pH	Parameter Kekeruhan	Tindakan Aktuator	Kondisi Air Kolam	Catatan
1	6 Januari 2025	7,4	200	Tidak ada	Baik	Parameter berada dalam rentang ideal
2	7 Januari 2025	7,6	270	Tidak ada	Baik	Parameter berada dalam rentang ideal
3	8 Januari 2025	7,3	400	Tidak ada	Baik	Parameter berada dalam rentang ideal
4	9 Januari 2025	8,8	466	Aerator menyala	Tidak Ideal	Parameter pH terlalu tinggi
5	10 Januari 2025	7,7	384	Tidak ada	Baik	Parameter berada dalam rentang ideal
6	11 Januari 2025	7,1	540	Tidak ada	Baik	Parameter berada dalam rentang ideal
7	12 Januari 2025	7,0	557	Tidak ada	Baik	Parameter berada dalam rentang ideal

8	13 Januari 2025	7,1	110	Tidak ada	Baik	Parameter berada dalam rentang ideal
9	14 Januari 2025	7,4	125	Tidak ada	Baik	Parameter berada dalam rentang ideal
10	15 Januari 2025	7,8	130	Tidak ada	Baik	Parameter berada dalam rentang ideal

5.7 Pengukuran Akurasi Sistem

Pengukuran akurasi ini dilakukan dengan cara pengamatan di lapangan sebanyak 10 kali. Pengukuran akurasi ini sudah didapatkan nilai akurasi sebesar 100%. Cara mencari nilai akurasi hal yang pertama dilakukan adalah menghitung data yang sesuai, setelah itu hasil yang sesuai dibagi dengan jumlah banyaknya pengukuran setelah itu dikali 100%. Setelah proses perhitungan selesai maka sudah diketahui nilai akurasi menggunakan metode forward chaining pada sistem ini(Andhika Bayu Pratama, 2022). langkah untuk mengukur akurasi pada sistem berbasis internet of things ditunjukkan pada rumus di bawah ini:

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah prediksi benar}}{\text{Jumlah total pengujian}} \times 100\%$$
$$\frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

Sehingga nilai akurasi yang dihasilkan adalah 100%.

6. Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem otomatisasi pemberian pakan ikan berbasis Internet of Things (IoT) yang terintegrasi dengan sensor pH untuk memantau kualitas air secara real-time. Sistem ini menjawab rumusan masalah dengan:

1. Sistem dapat mengatur pemberian pakan ikan secara otomatis, mengurangi ketidakpastian dan waktu yang dibutuhkan dalam proses pemberian pakan.
2. Dengan sensor pH dan turbidity, sistem mampu memantau kualitas air secara real-time, menjaga kondisi ideal untuk pertumbuhan ikan.

3. Teknologi IoT yang diterapkan diharapkan dapat menghemat waktu, tenaga, dan biaya operasional bagi peternak ikan, serta meningkatkan efektivitas dalam budidaya.
4. Sistem dalam pengukuran pH dan kekeruhan air, menjadikannya dapat diandalkan untuk pengaturan aerator dan pompa.

6.2 Saran

1. Disarankan untuk menambahkan fitur pemantauan parameter lain seperti suhu dan oksigen terlarut, yang juga berpengaruh pada kesehatan ikan.
2. Mengintegrasikan sistem ini dengan aplikasi manajemen budidaya ikan yang lebih luas untuk memberikan analisis data yang lebih komprehensif dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan sistem otomatisasi ini dapat lebih bermanfaat dan meningkatkan produktivitas dalam budidaya ikan.

Daftar Kepustakaan

- Abdurrohman, & Hadhiwibowo, A. (2020). Penerapan konsep IoT dalam budidaya ikan. *Jurnal Nasional Riset, Aplikasi Dan Teknik Informatika*, 1(2), 1–6.
- Andhika Bayu Pratama. (2022). *Sistem Monitoring Dan Kontrol Kualitas Air Pada Kolam Ikan Koi Berbasis Internet Of Things (IOT)*.
- Bayu, A., Pratama, Much Ibnu Subroto, I., & Riansyah, A. (2022). Sistem Monitoring Dan Kontrol Kualitas Air Pada Kolam Ikan Koi Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Transistor Elektro Dan Informatika (TRANSISTOR EI)*, 4(3), 171–180.
- Efendi, U. M. P. & M. (2020). *Ikan Koi*.
- Fauzan, M., Studi, P., Elektro, T., Teknik, J., Dan, E., Teknik, F., Syiah, U., & Aceh, B. (2024). *Melalui Pengendalian Kualitas Air Dengan*.
- Handi, Fitriyah, H., & Setyawan, G. E. (2021). Sistem Pemantauan Menggunakan Blynk dan Pengendalian Penyiraman Tanaman Jamur Dengan Metode Logika Fuzzy. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(4), 3258–3265.

- Hidayat, A., & Prabowo, D. (2020). Implementation of Virtual Private Server (VPS) Using Digital Ocean Cloud Server on BMT. *Mentari East Lampung. JTKSI*, 03(03).
- Husnul Mu'asirah. (2023). *Husnul Mu'asirah, 180211018, FTK, PTE, 082297938089.*
- Intan Putri Wigati. (2022). *Skripsi Perancangan Sistem Kendali Logika Fuzzy.*
- Komarudin, Yuggo Afrianto, Prakosa, B. A., & Hendrawan, A. H. (2023). Purwarupa Sistem Monitoring Kendali Pakan Ikan Berbasis Web Dan Raspberry Pi. *POSITIF : Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 8(2), 74–79. <https://doi.org/10.31961/positif.v8i2.1334>
- Muhammad, S., Muid, A., & Triyanto, D. (2020a). RANCANG BANGUN SISTEM PEMBERI PAKAN IKAN DAN PENGUKUR Ph AIR PADA KERAMBA BERBASIS WEBSITE. *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, 04(02), 161–172.
- Muhammad, S., Muid, A., & Triyanto, D. (2020b). Rancang Bangun Sistem Pemberi Pakan Ikan Dan Pengukur Ph Air Pada Keramba Berbasis Website. *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, 04(02), 161–172.
- Pratiwi, I. W. (2023). *Implementasi IOT Untuk Monitoring Tanaman Hidroponik (Studi Kasus Prodi Biologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh).*
- PT Biznet Gio Nusantara. (n.d.). *Biznet Gio Cloud / Infrastruktur Cloud.*
- Putra, A. M., & Pulungan, A. B. (2020a). Alat Pemberian Pakan Ikan Otomatis. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 6(2), 113. <https://doi.org/10.24036/jtev.v6i2.108580>