

MACHINE LEARNING PEMBERIAN PAKAN IKAN KOMET BERBASIS IoT MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5 PADA PLATFORM BLYNK

Haris Nizomulhaq, M.Sc. ¹⁾, Farhan Aulia Rizki ²⁾

¹⁾Program Studi Sistem Informasi, Universitas Mandiri ²⁾Program Studi
Teknik Informatika, Universitas Mandiri E-Mail :
haris.nidzom01@gmail.com ¹⁾; farhan_aulia_r@gmail.com²⁾;

ABSTRAK

Kesibukan pemilik ikan untuk memberi pakan ikannya. Diperlukan Machine Learning pemberi pakan ikan berbasis IoT. Pengaturan pembuka katup penutup penampung pakan ikan menggunakan motor servo Tujuan yang diperoleh dari Tugas Akhir ini membuat machine learning untuk memberi pakan ikan peliharaan tepat waktu dan tidak akan memengaruhi aktivitas pemiliknya dan bisa dikontrol dari jarak jauh menggunakan IoT, sehingga pemilik ikan tidak perlu repot untuk memberi makan ikan peliharaannya. Bisa digunakan saat pemilik ikan tidak ada. Pemilik ikan bisa memberi makan ikan dimanapun dan kapanpun. Memiliki inovasi dalam monitoring dan mengontrol pakan ikan Studi Literatur, yaitu pengambilan pustaka yang relevan dengan topik utama yang dikaji, sehingga memperoleh landasan teoritik untuk melakukan rancang bangun. Metode Pengumpulan Data, yaitu metode pengumpulan data dan referensi dari media cetak maupun media elektronik yang akan menunjang dalam penyusunan tugas akhir ini. Metode Observasi, yaitu metode pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap hardware dan software yang akan dibuat. Hasil dari penelitian ini dengan menggunakan perhitungan metode algoritma c4.5 dengan hasil akurasi 100%. Machine learning pemberian pakan ikan komet berbasis IoT telah berhasil dirancang dengan menggunakan perangkat keras seperti WEMOS D1, Sensor suhu DS18B20, sensor PH Kit E-201C, sensor Ultrasonik, motor servo MG90S, dan waterpump. Semua komponen ini terintegrasi dengan baik, sehingga jika terjadi kesalahan pada salah satu perangkat, sistem machine learning pemberian pakan ikan komet tidak berfungsi dengan baik. Pengujian alat secara keseluruhan menunjukkan bahwa alat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

Kata Kunci – Algoritma C4.5, Ikan komet, Blynk, Monitoring IoT.

1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai salah satu negara kepulauan terbesar serta memiliki banyak kekayaan alam dan penduduk yang memiliki mata pencaharian. Kekayaan alam di Indonesia sendiri terdiri dari beberapa aspek dan lingkungan, Baik didarat maupun dilaut. Begitupun dengan mata pencaharian penduduknya. Pada tahun 2018 penduduk Indonesia berjumlah 266,9jt orang dengan tingkat pertumbuhan 1,1% per tahunnya. Dengan umrah usia produktif (15-64 tahun) sebanyak 68,7 atau sebanyak 183,36 juta orang. Dari jumlah populasi tersebut bisa dikategorikan sebagai negara yang padat penduduk.

Salah satu hobi yang banyak diminati oleh masyarakat saat ini adalah memelihara ikan dalam aquarium. Hal ini disebabkan karena kemudahan dalam perawatan, pemberian pakan dan lain sebagainya. Namun, bagi masyarakat yang memiliki tingkat kesibukan yang cukup padat dalam pekerjaan, pasti merasakan sedikit kesulitan ketika akan meninggalkan rumah terlebih lagi dalam waktu yang cukup lama. Dengan sedikitnya intensitas waktu dirumah yang mereka miliki, pemenuhan kebutuhan ikan terutama pada suhu air dan pakan ikan sedikit banyaknya akan terganggu. Alternatif yang biasa dilakukan adalah meminta bantuan kepada orang lain seperti saudara dekat atau kepada tetangga. Namun hal ini bisa menimbulkan masalah baru, semisalnya tidak ada yang bisa dimintai tolong untuk menjaga ikan dalam aquarium. Oleh karena itu dirancanglah

sebuah alat dengan teknologi yang sedang berkembang pada saat ini, sehingga dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, sederhana namun sangat efektif serta tidak menghabiskan dana terlalu banyak (Sili & Suprianto, 2014).

Dari permasalahan yang sudah dijabarkan tersebut maka yang paling dibutuhkan saat ini adalah alat yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. Terutama dalam hal pemberian pakan yang sebaiknya dapat dilakukan secara otomatis sehingga tidak mengganggu aktifitas pemilik aquarium. Untuk menyelesaikan masalah masalah yang ada maka peneliti memberikan solusi dengan merancang alat yang bisa bekerja secara otomatis sebagai tugas akhir dengan judul, Machine Learning pemberian Pakan ikan otomatis berbasis Internet of things (IoT) menggunakan algoritma C4.5 pada platform Blynk.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Qalit & Rahman, 2017) Rancang Bangun Prototipe Pemantauan Kadar pH dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Otomatis pada Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Berbasis IoT, Dalam hal budidaya lele sangkuriang ada beberapa faktor yang harus diperhatikan seperti suhu air, kadar pH dan pemberian pakan yang harus sesuai dengan pertumbuhan ikan lele. Secara tradisional pengecekan kondisi air kolam dilakukan rutin dengan memperhatikan warna air dan bau, metode tradisional masih terdapat kekurangan akurasi dan efisiensi waktu. Dalam penanganan pemberian pakan

digolongkan berdasarkan umur mingguan untuk masing-masing jenis pakan. Oleh karena itu, sistem otomatisasi dibutuhkan dalam hal ini untuk mengatasi akurasi pengecekan dan rutinitas pemberian pakan. Dengan memanfaatkan sistem mikrokontroler yang dihubungkan pada sensor suhu, pH Meter, sensor Water Level maka pemantauan dan kontrol kondisi air dan pemberian pakan sesuai dengan kebutuhan usia perkembangan ikan lele dapat dilakukan secara otomatis, air dapat dikuras dan dipasok secara otomatis apabila kondisi air melewati batas wajar bagi pertumbuhan lele tersebut, data pengecekan kondisi kolam serta jadwal pemberian pakan dapat dipantau melalui layanan Ubidots IoT Cloud yang dikirim melalui Ethernet Shield, notifikasi ke email dan sms berhasil diterima pengguna ketika terpenuhi Event Trigger Ubidots.

Penelitian kedua yang dilakukan oleh (Walid & Akramul Umam, 2022) Pengembangan Alat Pemberi Pakan Ikan dan Monitoring Kolam Budidaya Ikan Nila Berbasis IoT Dan Mikrokontroler ESP32. Usaha budidaya ikan nila merupakan salah satu usaha yang cukup menjanjikan dan banyak diminati. Budidaya ini dapat dilakukan di kolam yang sempit atau dangkal, seperti kolam beton dan kolam terpal. Dalam proses budidayanya ada beberapa hal yang harus diperhatikan, di antaranya pemberian pakan, penjadwalan pemberian pakan ikan dan tingkat kekeruhan air pada kolam. Aktifitas untuk memberi pakan saat ini memang sudah terbantu dengan adanya alat pakan ikan otomatis. Namun untuk mengetahui ketersediaan pakan dan keruhnya air pada kolam tetap harus datang langsung ke kolam. Pengecekan kondisi kolam dengan cara manual pada alat tersebut masih memiliki kekurangan, salah satunya ketika pemelihara tidak sempat datang ke kolam maka akan sering terjadi kelalaian pada saat pemberian pakan atau mengontrol ketersediaan pakan. Dengan alat ini dapat dilakukan pemberian pakan terhadap ikan secara otomatis, pengontrolan ketersediaan pakan secara otomatis dan pengontrolan terhadap kualitas air secara otomatis. Ketersediaan pakan dan kekeruhan air user harus mengecek terlebih dahulu atau pengguna harus menghubungkan Android ke internet. Jika Android sudah memiliki akses ke internet dan konfigurasi IP yang sudah diinputkan ke ESP32, maka Android akan terhubung ke ESP32, kemudian Android menjadwalkan dari blynk yang sudah di setting di pemrograman untuk pemberian pakan ikan, ketersediaan pakan dan kekeruhan kolam.

Berdasarkan penelitian sebelumnya masih menggunakan metode tradisional dan terdapat kekurangan akurasi dan efisiensi waktu, sehingga penulis mendapatkan ide dari penelitian sebelumnya terkait pemberian pakan ikan otomatis yaitu sistem Machine learning pemberian pakan ikan komet berbasis IoT menggunakan algoritma C4.5 pada platform blynk.

2. TINJAUAN PUSAKA

A. Machine Learning

Machine learning (ML) adalah metode dalam AI yang banyak digunakan untuk menggantikan atau

meniru perilaku manusia untuk memecahkan masalah atau melakukan otomatisasi. Seperti namanya, machine learning mencoba meniru cara manusia atau makhluk cerdas belajar dan menggeneralisasi. Setidaknya ada dua aplikasi utama dalam machine learning, yaitu klasifikasi dan prediksi. Ciri khas dari machine learning adalah adanya proses pelatihan, pembelajaran, atau pelatihan. Oleh karena itu, machine learning membutuhkan data pembelajaran, yang disebut data pelatihan. Klasifikasi adalah salah satu metode dalam machine learning. Ketika manusia mencoba membedakan objek, mesin menggunakannya untuk mengurutkan

atau mengklasifikasikan objek berdasarkan karakteristik tertentu. Mesin menggunakan prediksi atau regresi untuk menebak output dari data input berdasarkan data yang dipelajari dalam pelatihan. Metode machine learning yang paling populer yaitu Sistem Pengambil Keputusan, Support Vector Machine (SVM) dan Neural Network. (Ahmad Hania, 2017)

Sejak pertama istilah Machine Learning dikenal, banya yang mengembangkannya, salah satu yang paling terkenal ialah Deep Blue pada tahun 1996 dibuat oleh IBM yakni sebuah perusahaan Amerika Serikat yang memproduksi dan menjual perangkat keras dan perangkat lunak komputer. Penggunaan Deep Blue yang paling ternama ialah kemampuan bermain catur. Deep Blue sangat populer dengan mengalahkan juara catur profesional.

Sedangkan Tom M. Mitchell membuat definisi bahwa "Sebuah program komputer yang belajar dari pengalaman (experience) E dari tugas yang dibebankan (Task) T dengan kinerjanya (performance) P yang terukur. Contohnya yaitu sebuah program komputer yang belajar menggunakan catur, dapat mengembangkan kemampuannya P, yang diukur sebagai kemampuan supaya menang dalam tugas T bermain catur berdasarkan pengalaman E yang diperoleh dari bermain catur melawan dirinya sendiri (Syuhada et al., 2021).

B. Ikan Komet

Ikan komet (*Carassius auratus*) merupakan salah satu komoditas ikan hias air tawar yang banyak digemari oleh para penghobi ikan hias karena corak warnanya dan bentuk tubuh yang menarik, serta dapat dipelihara di kolam maupun di akuarium. Warna cerah pada ikan terjadi karena adanya sel pigmen (kromatofor) yang terletak pada lapisan epidermis. Tingkat kecerahan warna pada ikan tergantung pada jumlah dan letak pergerakan kromatofor. Kualitas warna menjadi indikator keindahan ikan hias, konsumen akan menganggap ikan komet (*Carassius auratus*) yang berkualitas memiliki warna yang cerah, sebaliknya ikan yang berwarna pucat tidak disukai. Warna merupakan salah satu parameter dalam penentuan nilai ikan hias. Semakin cerah warna suatu jenis ikan, maka semakin tinggi nilainya (Budiarti, 2006).

C. Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) pertama kali diperkenalkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. Meski telah diperkenalkan sejak 15 tahun yang lalu, hingga kini belum ada sebuah konsensus global

mengenai definisi IoT. Namun secara umum konsep IoT diartikan sebagai sebuah kemampuan untuk menghubungkan objek-objek cerdas dan memungkinkannya untuk berinteraksi dengan objek lain, lingkungan maupun dengan peralatan komputasi cerdas lainnya melalui jaringan internet. IoT dalam berbagai bentuknya telah mulai diaplikasikan pada banyak aspek kehidupan manusia. CISCO bahkan telah menargetkan bahwa pada tahun 2020, 50 miliar objek akan terhubung dengan internet

Meluasnya adopsi berbagai teknologi IoT, membuat kehidupan manusia menjadi jauh lebih nyaman. Dari sisi pengguna perorangan, IoT sangat terasa pengaruhnya dalam bidang domestik seperti pada aplikasi rumah dan mobil cerdas. Dari sisi pengguna bisnis, IoT sangat berpengaruh dalam meningkatkan jumlah produksi serta kualitas produksi, mengawasi distribusi barang, mencegah pemalsuan, mempersingkat waktu ketidakterersediaan barang pada pasar retail, manajemen rantai pasok, dsb (Ernita Dewi Meutia, 2015).

D. Data Mining

Definisi data mining secara formal adalah proses mengekstrak informasi yang valid, bermanfaat, tak dikenal, dan dapat dipahami dari data dan menggunakannya untuk membuat keputusan bisnis. Data mining bukan alat dalam kotak yang dapat secara sederhana dibeli dan dijalankan terhadap lingkungan BI kita, dan yang akan secara otomatis menghasilkan pengertian bisnis yang menarik. Informasi yang diekstrak harus benar dan secara statistik berarti untuk mendukung keputusan yang cukup beralasan. Validitas berarti kebenaran dan juga kelengkapan. Kita tidak Cuma membutuhkan pelanggan yang benar dari database tetapi semua pelanggan. Hal ini membutuhkan data asli dan proses data mining yang valid.

Proses data mining memberikan hasil yang benar dan berarti, namun pengetahuan ini harus bermanfaat untuk bisnis. Sebagai contoh, jika hasil menyebutkan bahwa kita harus memvariasi tindakan pemasaran ke dalam banyak channel, kita mungkin tidak dapat bertindak atas pengetahuan ini. Hasil juga harus memungkinkan kita bertindak sebelum kompetitor kita bertindak.

E. Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang digunakan untuk membentuk pohon keputusan. Pohon keputusan merupakan metode klasifikasi dan prediksi yang sangat kuat dan terkenal. Metode pohon keputusan mengubah fakta yang sangat besar menjadi pohon keputusan yang merepresentasikan aturan. Aturan dapat dengan mudah dipahami dengan bahasa alami. Dan mereka juga dapat diekspresikan dalam bentuk bahasa basis data seperti Structured Query Language untuk mencari record pada kategori tertentu.

F. Blynk

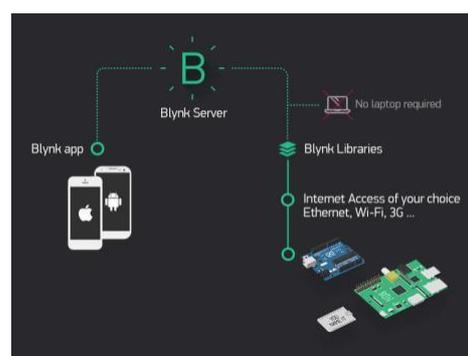
Aplikasi Blynk merupakan aplikasi yang didesain untuk mengerjakan pekerjaan IoT (Internet of Things). Aplikasi ini dapat mengontrol piranti keras melalui jarak jauh. Ia bisa dipergunakan untuk menampilkan data sensor, menyimpan data tersebut

dan berbagai pekerjaan menarik lainnya. (Fitriyah et al., 2020)

Terdapat tiga komponen utama dalam aplikasi ini yaitu :

1. Aplikasi Blynk. Disebut juga sebagai Blynk App. Aplikasi ini mengizinkan pengguna memiliki tampilan yang menarik bagi proyek yang sedang dikerjakan menggunakan widget yang telah disediakan.
2. Blynk Server. Komponen ini bertanggung jawab untuk semua komunikasi data yang terjadi antara piranti keras dan piranti lunak.
3. Blynk Libraries. Digunakan untuk mengizinkan terjadinya komunikasi di antara server dan semua perintah berupa proses masukan maupun keluaran.

Gambar berikut ini menjelaskan cara kerja Blynk:



Gambar 2.1 Cara Kerja Blynk

(Sumber Gambar : Fitriyah et al., 2020)

3. METODE PENELITIAN

Beberapa metodologi penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur, yaitu pengambilan pustaka yang relevan dengan topik utama yang dikaji, sehingga memperoleh landasan teoritik untuk melakukan rancang bangun.
2. Metode Pengumpulan Data, yaitu metode pengumpulan data dan referensi dari media cetak maupun media elektronik yang akan menunjang dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Metode Observasi, yaitu metode pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap hardware dan software yang akan dibuat.
4. Analisis Kebutuhan Sistem, dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terdapat pada sistem serta untuk menentukan kebutuhan-kebutuhan sistem yang akan dibuat. Analisis sistem ini meliputi analisis masalah, analisis sistem, analisis user, analisis kebutuhan perangkat keras (hardware) dan analisis kebutuhan perangkat lunak (software).
5. Perancangan Sistem, pada tahapan ini menggunakan sensor suhu 18B20, sensor pH dan sensor ultrasonik.
6. Implementasi, pada tahapan ini sistem yang telah diuji secara keseluruhan dapat digunakan. Namun apabila setelah digunakan terjadi kesalahan baik perangkat keras maupun perangkat lunak akan kembali ke design system.

Alat yang digunakan di penelitian ini adalah :

- a. Laptop Acer
- b. Wemos D1
- c. Sensor Suhu (18B20)
- d. Sensor PH (Kit E-201C)
- e. Sensor Ultrasonik (HC-SR04)
- f. Breadboard
- g. Kabel Jumper
- h. Kabel USB

Software yang digunakan dipenelitian ini adalah :

- a. Microsoft Office
- b. Arduino IDE
- c. XAMPP
- d. Microsoft Edge
- e. Blynk
- f. Star UML

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, penulis membuat rancangan sistem pendukung adanya alat pemberi pakan ikan berbasis web dengan menggunakan platform Blynk serta menggunakan komponen mikrokontroler Wemos D1. Sistem ini dibuat dengan menghubungkan perangkat lunak dan perangkat keras melalui jaringan Internet. Selain menggunakan komponen mikrokontroler Wemos D1 yang sudah diprogram dengan menggunakan software Arduino IDE, sistem ini juga menggunakan komponen perangkat keras lainnya, diantaranya Sensor suhu untuk mengukur dingin dan panas dan mengubahnya menjadi sinyal listrik, Sensor Ultrasonik untuk mengukur kapasitas pakan, PH air untuk mengetahui PH pada air, Motor servo untuk memberikan pakan secara otomatis .

Dimana alat sudah memidai hasil proses tersebut akan dikirim melalui Wemos ke platform Blynk untuk ditampilkan pada sistem dan sebagai tindakan output yang dilakukan Arduino. Perangkat lunak terdapat di dua sisi, yang pertama dibagian mikrokontroler, merupakan sebuah program untuk melakukan aksi pemicu terhadap sensor suhu, sensor ph, sensor ultrasonik dan motor servo. Kemudian program kedua terdapat dibagian platform Blynk yang merupakan tempat penyimpanan data. Sistem ini akan mengoleksi data-data jarak, berat dan ketinggian air, data tersebut akan di rekam dan kemudian dilakukan proses perhitungan prediksi menggunakan metode Algoritma C4.5.

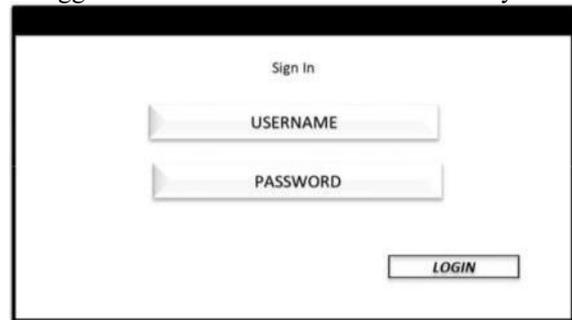
A. Perancangan System

Perancangan sistem merupakan proses penerapan berbagai teknik dan prinsip yang bertujuan untuk mendefinisikan sebuah sistem. Rancangan antar muka sebagai visualisasi perancangan tampilan perangkat lunak yang akan dibangun untuk memastikan bagaimana user berinteraksi dengan aplikasi tersebut dan mendapatkan informasi yang ditampilkan dilayar. Berikut rancangan antarmuka pada aplikasi yaitu Sistem Machine Learning Pemberian Pakan Ikan Komet Berbasis IoT Menggunakan Metode C4.5 Pada Platform Blynk.

1. Halaman Login

Berikut adalah rancangan antarmuka halaman login pada aplikasi Sistem Machine Learning

Pemberian Pakan Ikan Komet Berbasis IoT Menggunakan Metode C4.5 Pada Platform Blynk.



Gambar 2. Halaman

Login 2. Halaman Utama

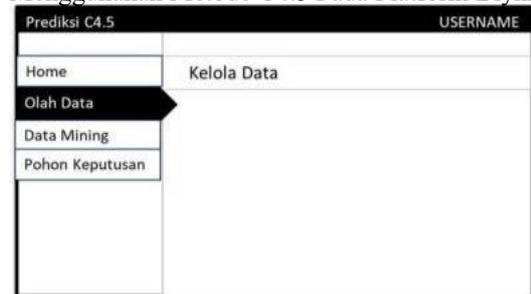
Berikut adalah rancangan antarmuka halaman utama pada aplikasi Sistem Machine Learning Pemberian Pakan Ikan Komet Berbasis IoT Menggunakan Metode C4.5 Pada Platform Blynk.



Gambar 3. Halaman

Utama 3. Halaman Kelola Data

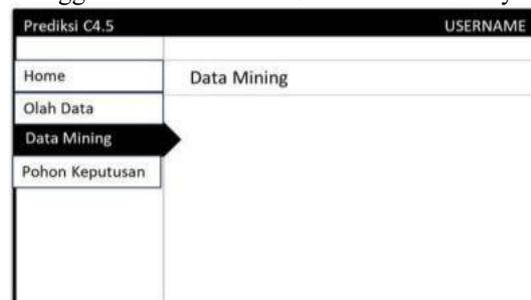
Berikut adalah rancangan antarmuka halaman Kelola Data pada aplikasi aplikasi Sistem Machine Learning Pemberian Pakan Ikan Komet Berbasis IoT Menggunakan Metode C4.5 Pada Platform Blynk.



Gambar 3. Halaman Kelola

Data 4. Halaman Data Mining

Berikut adalah rancangan antarmuka halaman Data Mining pada aplikasi Sistem Machine Learning Pemberian Pakan Ikan Komet Berbasis IoT Menggunakan Metode C4.5 Pada Platform Blynk.



Gambar 3. Halaman Data Mining

B. Implementasi Algoritma C4.5

Untuk menghitung data menggunakan metode C4.5, beberapa langkah harus dilakukan, antara lain:

1. Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data dilakukan dengan metode observasi langsung dilapangan dengan pemasangan sistem pemberian pakan.

2. Pengolahan Data

Langkah ini merupakan pembersihan nilai-nilai yang kosong atau data tidak lengkap sesuai dengan kriteria penelitian. Dari 150 data yang dikumpulkan setelah proses pembersihan, 100 memenuhi kriteria dan digunakan sebagai sampel, 80 atau 80% data digunakan sebagai data training dan 20 data atau 20% digunakan sebagai data testing. Berikut merupakan sampel dataset setelah di lakukan preprocessing sebanyak 100 data penelitian.

Tabel 3.8 Data Set

| No | SUHU | PH METER | ULTASONIK | CLASS |
|-----|------|----------|-----------|-------|
| 1 | 28 | 7 | 80 | TUTUP |
| 2 | 28 | 7 | 75 | BUKA |
| 3 | 28 | 8 | 78 | TUTUP |
| 4 | 28 | 7 | 82 | TUTUP |
| 5 | 28 | 7 | 77 | TUTUP |
| 6 | 28 | 7 | 80 | TUTUP |
| 7 | 29 | 7 | 75 | BUKA |
| 8 | 29 | 7 | 74 | BUKA |
| 9 | 29 | 8 | 76 | TUTUP |
| 10 | 29 | 8 | 73 | BUKA |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 100 | 32 | 8 | 72 | BUKA |

3. Penerapan Algoritma C.45

a. Perhitungan Tabulasi Node 1

➤ Menghitung Entropy Total

$$\checkmark \text{Entropy Total } (S) = \sum_{i=1}^n -P_i \times \log_2 P_i$$

$$(S) = -P_1 \times \frac{\log P_1}{\log 2} + -P_2 \times \frac{\log P_2}{\log 2}$$

$$(S) = \left(-\frac{50}{80}\right) \times \frac{\log 50/80}{\log 2} + \left(-\frac{30}{80}\right) \times \frac{\log 30/80}{\log 2}$$

$$(S) = 0,9544$$

➤ Menghitung Parameter Suhu

$$\checkmark \text{Entropy Dingin}(S_i) = \sum_{i=1}^n -P_i \times \log_2 P_i$$

$$(S_i) = -P_1 \times \frac{\log P_1}{\log 2} + -P_2 \times \frac{\log P_2}{\log 2}$$

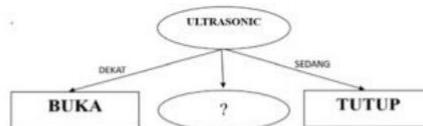
$$(S) = \left(-\frac{17}{32}\right) \times \frac{\log 17/32}{\log 2} + \left(-\frac{15}{32}\right) \times \frac{\log 15/32}{\log 2}$$

b. Perhitungan Node 1

Tabel 3.12 Tabulasi Node 1

| Parameter | Atribut | Jml Kasus [S] | Buka [S1] | Tutup [S2] | Entropy | Gain |
|------------|---------|---------------|-----------|------------|------------|--------|
| Total | | 80 | 50 | 30 | 0,9544 | |
| Suhu | dingin | 32 | 17 | 15 | 0,9972 | 0,0781 |
| | normal | 19 | 9 | 10 | 0,9980 | |
| | panas | 29 | 24 | 5 | 0,6632 | |
| pH | normal | 49 | 31 | 18 | 0,9486 | 0,0003 |
| | basa | 31 | 19 | 12 | 0,9629 | |
| Ultrasonik | dekat | 41 | 41 | 0 | 0 | 0,7174 |
| | sedang | 20 | 0 | 20 | 0 | |
| | jauh | 19 | 9 | 10 | 0,99800088 | |

Seperti yang terlihat pada Table Tabulasi di atas, perhitungan node 1 diperoleh bahwa atribut dengan Gain tertinggi adalah suhu dengan nilai sebesar 0,0781. Maka parameter suhu akan menjadi node akar.



Gambar 3.11 Pohon Keputusan Node 1.1

c. Perhitungan Tabulasi Node 1.1

Tabel 3.13 Tabulasi Node 1.2

| Parameter | Atribut | Jml Kasus [S] | Buka [S1] | Tutup [S2] | Entropy | Gain |
|-----------|---------|---------------|-----------|------------|------------|--------|
| Total | | 19 | 9 | 10 | 0,99800088 | |
| Suhu | dingin | 4 | 0 | 4 | 0 | 0,9980 |
| | normal | 6 | 0 | 6 | 0 | |
| | panas | 9 | 9 | 0 | 0 | |
| pH | normal | 13 | 5 | 8 | 0,96123660 | 0,0503 |
| | basa | 6 | 4 | 2 | 0,91829583 | |

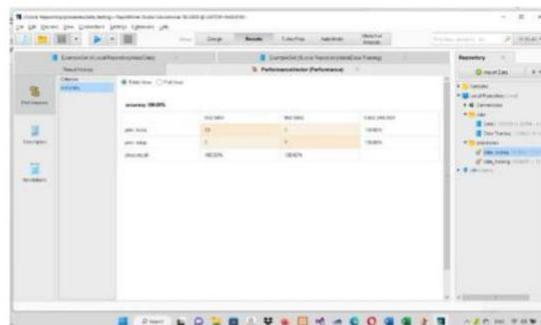
Dari hasil perhitungan node 1.2 diperoleh bahwa atribut dengan Gain tertinggi adalah Suhu dengan Gain sebesar 0,9980. Maka Suhu menjadi node cabang dari atribut suhu yang bernilai Normal.

Dengan menggunakan tools rapidminer diperoleh rules seperti ditunjukkan pada gambar 3.14



Gambar 3.14 Decision Tree Rapid Miner

Dengan menggunakan tools rapidminer diperoleh nilai akurasi sebesar 97.5%, menunjukkan sistem monitoring pakan ikan. Hasil pengujian dengan nilai akurasi 97.5% diperlihatkan dalam Gambar 3.17

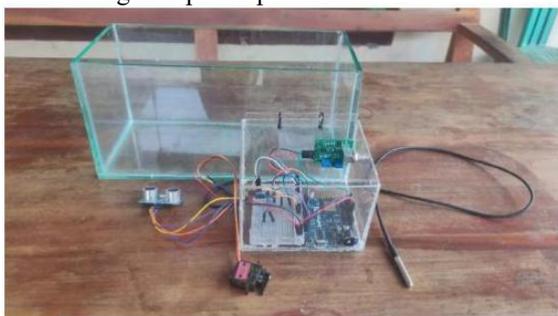


Gambar 3.17. Hasil Pengujian Akurasi

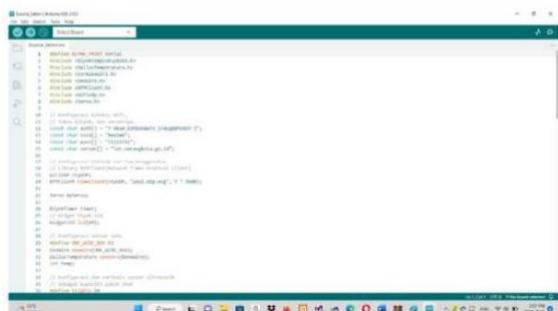
C. Implementasi Mikrokontroler

Pada penelitian ini penulis menggunakan mikrokontroler WEMOS D1, sensor SUHU sebagai alat untuk mendeteksi Suhu Air, sensor PH untuk

menbaca Keasam dan Basaan Air, sensor ultrasonik untuk mengukur pakan pakan ikan.



Gambar 4.6 Implementasi Mikrokontroler



Gambar 4.7 Script Arduino IDE

D. Implementasi Platform Blynk

Platform Blynk digunakan untuk menampilkan dan menyimpan data yang dikirim mikrokontroler secara real time, selain itu untuk Blynk akan bekerja selama internet terkoneksi dengan baik.



Gambar 4.8 Implementasi Platform Blynk

E. Implementasi Prototype

Implementasi pengujian alat merupakan gambaran dari pengujian alat yang sudah penulis uji tingkat kelayakan dan tingkat ke akuratanya. Penulis membuat prototype alat agar mempermudah proses pengambilan data di lapangan. Pembuatan prototype ini dari rangkaian akrilik yang dimodifikasi dengan sensor – sensor sedemikian rupa sehingga mempermudah untuk melakukan pengambilan data.

Pengambilan data dilakukan di Kp. Krajan Ds.panyingkiran Kec.Purwadadi Kab.Subang, penentuan pengambilan data dilakukan selama satu minggu pada pagi hari dan sore hari.

5. KESIMPULAN

Setelah penulis menyelesaikan proses perancangan dan pembuatan prototype Machine learning Pemberian Pakan ikan komet berbasis IoT Menggunakan algoritma C4.5 pada platform blynk, penulis menarik beberapa hal berdasarkan hasil penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Machine learning pemberian pakan ikan komet berbasis IoT telah berhasil dirancang dengan menggunakan perangkat keras seperti WEMOS D1, Sensor suhu DS18B20, sensor PH Kit E-201C, sensor Ultrasonik, motor servo MG90S, dan waterpump. Semua komponen ini terintegrasi dengan baik, sehingga jika terjadi kesalahan pada salah satu perangkat, sistem machine learning pemberian pakan ikan komet tidak berfungsi dengan baik.
2. Pengujian alat secara keseluruhan menunjukkan bahwa alat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.
3. Machine learning pemberian pakan ikan komet ini memiliki kelebihan, yaitu dapat memberikan pakan ikan secara otomatis.
4. Machine learning pemberian pakan ikan komet berfungsi ketika terhubung dengan adaptor USB to USB Micro 5v dan kabel USB type A male to B male yang terhubung ke laptop.
5. Machine learning pemberian pakan ikan komet juga berfungsi ketika terkoneksi dengan jaringan internet yang telah diupload pada perangkat.
6. Penelitian ini bertujuan membantu penghobi ikan hias untuk memberikan pakan otomatis pada ikan di dalam aquarium, karena alat ini selain dapat membantu memberikan pakan, alat ini juga dapat memonitoring suhu, PH Air yang ada di dalam aquarium dan juga bisa di monitorin pada platform BLYNK.
7. Dengan menggunakan algoritma C4.5 didapatkan nilai akurasi sebesar 100%.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Hania, A. (2017). Mengenal Artificial Intelligence, Machine Learning, & Deep Learning. *Jurnal Teknologi Indonesia*, 1(June), 1–6.
- Arsada, B. (2017). Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 6(2), 1–8.
- Benshlomo, O. (2023). Manajemen layanan berkualitas di Rumah Sakit di bawah Kementerian Kesehatan Masyarakat. *Jurnal Akademik Universitas Asia Timur. Jurnal Akademik Universitas Asia Timur*, 4(1), 88–100.
- Budiarti, A. (2006). Bab 2 landasan teori. *Aplikasi Dan Analisis Literatur Fasilkom UI*, 4–25.
- Deswar, F. A., & Pradana, R. (2021). MONITORING SUHU PADA RUANG SERVER MENGGUNAKAN WEMOS D1 R1 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT). *12(1)*, 25–32.
- Fitriyah, Q., Putri, T. V., P, A. W., & W, M. P. E. (2020). Pemanfaatan Aplikasi Blynk Sebagai

- Alat Bantu Monitoring Energi Listrik Pada Kulkas 1 Pintu. National Conference of Industry, Engineering and Technology, 1, 22–28.
- Fridayanthie, E. W., & Mahdiati, T. (2016). Rancang Bangun Sistem Informasi Permintaan ATK Berbasis Intranet (Studi Kasus: Kejaksaan Negeri Rangkasbitung). *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, IV(02), 0–116.
- Hartati, T., & Susanto. (2019). Perancangan Alat Kontrol Suhu Ruangan dan Detektor Gerak Berbasis Iot dengan Menggunakan Arduino dan Cayenne. *JOINT (Journal of Information Technology)*, 01(02), 59–62.
- Haviluddin, Haryono, A. T., & Rahmawati, D. (2016). Aplikasi Program PHP dan Mysql. In Kiswanto & T. Fitriastuti (Eds.), *Mulawarman University Press* (Desember 2). Mulawarman University Press.
- Herman, Y. (2014). Perancangan Replikasi Basis Data Mysql Dengan Mekanisme Pengamanan Menggunakan Ssl Encryption. *Jurnal Informatika*, 8(1), 826– 836.