



Pembuatan Prototype Alat pelontar Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler

Azwar Anas¹, Purwantoro²

Universitas Singaperbangsa Karawang

Abstract

Received : 28 Desember 2023

Revised : 02 Januari 2024

Accepted: 10 Januari 2024

Prognosa perikanan budidaya di tahun 2023 membutuhkan peningkatan sebanyak 27,92 %. Sementara itu untuk mendapatkan peningkatan produksi budidaya ikan dipengaruhi oleh prekuensi pemberian pakan dan jumlah pemberian pakan, hal inilah yang menjadi penghambat aktivitas pada pembudidaya, adakalanya mereka berpergian sehari-hari, yang kemudian bisa menyebabkan kematian pada ikan, berdasarkan permasalahan tersebut penelitian ini merancang prototype pakan ikan secara terjadwal dan otomatis berbasis mikrokontroler, serta melakukan analisis terhadap hasil pengujian prototypenya. Penelitian ini menggunakan metode waterfall dimulai dari, analisis masalah, analisis kebutuhan, perancangan, perakitan dan pengkodean, pengujian, serta evaluasi. Hasil penelitian ini adalah prototype berjalan sesuai dengan rancangan, pemrosesan dilakukan oleh Arduino dan RTC, Motor Servo sebagai aktuator, dan LCD sebagai media output, sementara hasil pengujiannya teradap 3 jenis pakan yang berbeda adalah jenis 781-1 keluar sebanyak 3,512 gram, 781-2 keluar sebanyak 0,641 gram, 782 keluar sebanyak 0,138 gram, semakin besar pakan semaki sedikit pakan yang keluar. Berdasarkan hasil tersebut perancangan alat telah dapat melakukan pemberian pakan secara terjadwal dan otomatis.

Kata Kunci : Budidaya Ikan, Arduino, Mikrokontroler, RTC DS 3231

(*) Corresponding Author: azwaranas@gmail.com

How to Cite: Anas, A., & Purwantoro. (2024). Pembuatan Prototype Alat pelontar Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10505240>

PENDAHULUAN

Permintaan ikan selama Ramadan dan Idul Fitri 2022 mencapai 2,64 juta ton. Saat itu, produksi hasil laut mencapai hampir 3 juta ton, dari perikanan dan budidaya. Peningkatan produksi ini mengacu pada kuatnya perizinan penangkapan ikan pada periode Januari hingga Maret 2022, jumlah izin yang diterbitkan meningkat 70%, yaitu dari 1.414 menjadi 2.383 izin. (Kominfo 2022).

Peningkatan produksi juga terjadi pada subsektor perikanan budidaya, berdasarkan produksi perikanan budidaya secara nasional dari Januari hingga April mencapai 1,5 juta ton yang berasal di pulau Sumatera, Kalimantan, Bali, Nusa Tenggara, Sulawesi dan Maluku - Papua, dengan ini produksinya, tentu akan menambah perikanan nasional, di luar perikanan tangkap. Data menunjukkan bahwa produk perikanan budidaya memenuhi 30-50% kebutuhan masyarakat.(Kominfo 2022).

Sementara itu hasil perikanan pada periode 2022 mencapai 24,85 juta ton, di mana perikanan mencapai jumlah 7,99 juta ton dan budidaya 16,87 juta ton (Hidranto 2023), mengacu pada data tersebut bisa dikatakan kebutuhan ikan di tengah masyarakat yang tercukupi pada tahun 2022 sangat dipengaruhi oleh perizinan ikan tangkap yang meningkat pada tahun 2022, meski perizinan meningkat, ikan hasil budidaya masih memberi sumbangsih 50 persen lebih, hal

tersebut bisa saja meningkat apabila ada perubahan perizinan pada tahun-tahun berikutnya.

Mengingat cukup pentingnya perikanan budidaya terhadap stok ikan nasional karena memenuhi 50 persen lebih dari kebutuhan ikan di tengah masyarakat meskipun sudah naiknya angka perizinan ikan tangkap, namun dikutip dari pernyataan Ishartini selaku Plt Dirjen Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan (PDSPKP) Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) Republik Indonesia, menargetkan produksi perikanan di tahun 2023 bisa tumbuh mencapai 30,37 juta ton, jumlah tersebut terdiri dari perikanan tangkap sebanyak 8,73 juta ton, dan perikanan budidaya 21,58 juta ton (Hidranto 2023). Prognosa perikanan budidaya di tahun 2023 membutuhkan peningkatan sebanyak 27,92 %.

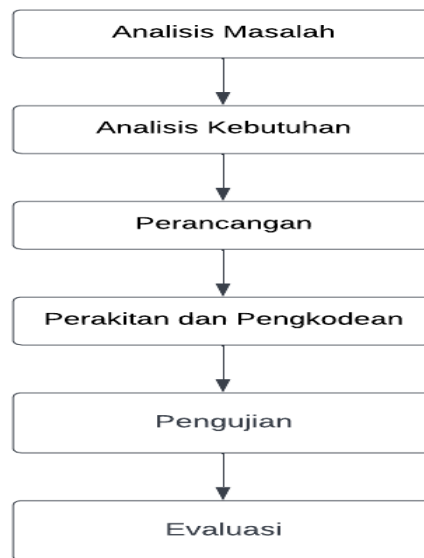
Oleh karena itu pembudidaya ikan harus meningkatkan produksinya sementara, pertumbuhan bobot pada ikan dapat terjadi karena adanya alokasi energi yang berasal dari pakan untuk pertumbuhan (Syawal et al. 2019), hal tersebut dapat terjadi jika jumlah pemberian pakan harian (*feeding rate*) dan frekuensi pemberian pakan sesuai dengan kebutuhan ikan, karena penerapan manajemen pakan mempunyai tujuan tingkat *food conversion rate* (FCR) atau kesesuaian jumlah pakan yang diberikan dan kemudian hasil ikan yang diperoleh akan semakin baik, dengan capaian FCR yang baik selain produksinya akan meningkat, nilai keuntungan yang diperoleh oleh pelaku utama budidaya ikan akan semakin besar sehingga kesejahteraannya dapat semakin meningkat, (Perikanan 2020), kebutuhan pakan harian harus sesuai dengan pemberian pakan harian dan jadwal pemberian pakan, (Harifuzzumar, Arkan, and Basuki Putra 2018).

Dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari dapat memberikan pertumbuhan yang paling baik diantara perlakuan lainnya. (Fitra, Komariyah, and Fitri 2022). Hal ini lah kemudian yang menjadi penghambat aktivitas para pembudidaya, menyebabkan waktu bagi para pembudidaya menjadi tidak efektif dan efisien, pasti adakalanya mereka bepergian untuk beberapa hari, ikan yang ditinggalkan sehari-hari tanpa diberi makan bisa menyebabkan paling parah yaitu kematian, terkadang juga karena pemberian pakan ikan yang tidak merata dapat menyebabkan pertumbuhan ikan yang tidak merata. Namun masalah tersebut bisa diselesaikan dengan adanya alat pemberi pakan ikan otomatis, (Yanu, Boedi P, and Randy Handigar 2019) menggunakan arduino untuk pengembangannya.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti mengangkat judul “Pembuatan *Prototype* Alat Pelontar Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler”. Sistem yang akan dirancang menggunakan Arduino sebagai kontrollernya, RTC sebagai pengingat kapan jadwal pakan ikan akan dikeluarkan, dan Motor Servo sebagai aktuator keluarnya pakan ikan.

METODE

Metodologi penelitian yang digunakan adalah dengan membuat kerangka kerja, dimana kerangka kerja tersebut akan menjelaskan secara garis besar urutan yang akan dilaksanakan. kerangka kerja yang terdiri dari enam tahapan terdiri dari tahap analisis masalah, tahap analisis kebutuhan, tahap perancangan, tahap perakitan dan pengkodean, tahap pengujian, dan tahap valuasi. Diilustrasikan pada Gambar 3.1.



GambarError! No text of specified style in document..**1.1 Metode Waterfall**

Adapun tahapan dari penelitian ini adalah:

1. Tahap Analisis Masalah

Pada tahap ini proses yang dilakukan yaitu melakukan kajian pustaka dengan membaca serta mempelajari paper, e-book, dan penelitian sebelumnya yang dijadikan referensi untuk penelitian sekarang dan melakukan pengamatan terhadap data *project-project* apa saja yang dibuat dengan arduino sebagai objek dalam penelitian yang bertujuan untuk menemukan suatu permasalahan sebelum bisa menarik suatu kesimpulan.

2. Tahap Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini yaitu mengidentifikasi dan memahami masalah, tujuan, dan kebutuhan, yang kemudian perlu dipenuhi untuk mendukung pembuatan *prototype* seperti berbagai peralatan atau komponen yang akan digunakan untuk menunjang pembuatan *prototype*, yaitu solder, gunting, lem bakar. Sedangkan komponen yang dipakai terdiri dari papan PCB, baut, timah, pasta solder, arduino uno, arduino *nano extension shield*, *power supply*, kabel *jumper*, RTC DS3231, motor DC, LCD 16x2, motor servo.

3. Tahap Rancangan

Tahap perancangan ini merupakan tahap dalam melakukan perancangan desain meliputi perancangan model alat yang sederhana dan sesuai, perancangan sistem kerja alat dan perancangan komponen yang akan digunakan. Cara kerja alat yang dirancang yaitu dengan arduino sebagai *microcontroller* dalam *input* data untuk kemudian selanjutnya diproses pada rangkaian elektronika kemudian hasil *output* berupa dinamo/motor yang berputar untuk menyebarkan pakan pada waktu-waktu tertentu.

4. Tahap Perakitan dan Pengkodean

1. Langkah pertama dalam pembuatan alat ini adalah membuat desain rangkaian yang akan di ujicoba nantinya. Desain Rangkaian ini untuk penempatan tata letak komponen dan jalur kelistrikan elektronika.
2. Selanjutnya membuat alat *prototype* yang sudah dirancang sebelumnya.
3. Lalu merangkai rangkaian pada arduino uno dan melakukan pengkodean.

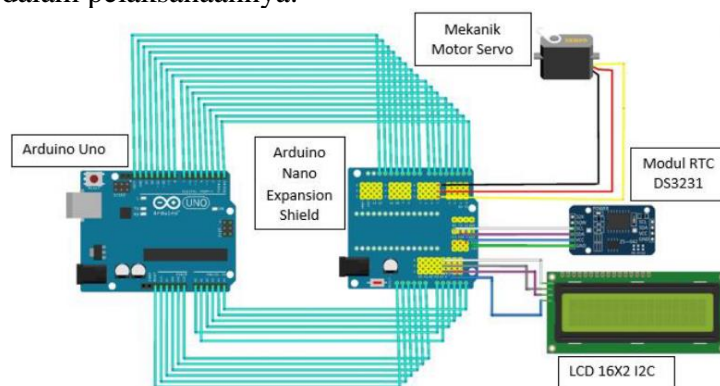
4. Tahap selanjutnya yaitu merangkai rangkaian pada prototype, lubang bagian yang akan digunakan untuk tata letak komponen seperti motor servo untuk penyebar pakannya dan untuk input dayanya. Kemudian menempatkan komponen lain sesuai dengan tata letaknya.
5. Tahap pengujian alat berupa pengujian beberapa komponen yaitu hasil tampilan pada LCD, pengujian respon keakuratan pada sensor RTC, pengujian pada sistem penjadwalan pakan ikan otomatis terhadap waktu respon gerak motor servo, serta akan dilakukan analisis terhadap beberapa jenis pakan yang diuji pada respon gerak motor servo. Pengujian dilakukan beberapa kali agar bisa terlihat apakah alat sudah sesuai dengan rancangan untuk mencapai tujuan dari penelitian.
6. Tahap evaluasi adalah tahap analisis, merupakan tahapan dimana proses pengujian data yang sudah dikaji dan diolah sehingga mendapatkan kesimpulan. Data yang dianalisis merupakan data yang diperoleh dari pengujian beberapa komponen yaitu hasil tampilan pada LCD, pengujian keakuratan pada sensor RTC, dan pengujian pada sistem penjadwalan pakan ikan otomatis terhadap waktu respon gerak motor servo.

Hasil

Hasil dari penelitian ini adalah berupa alat pemberi pakan ikan otomatis, yang dapat memberikan pakan ikan secara terjadwal dan otomatis. Berdasarkan teori-teori yang sudah dikaji sebelumnya, pemberian pakan 3 kali sehari, dan pemberian pakan sesuai kebutuhan pakan ikan adalah perlakuan yang paling baik di antara perlakuan lainnya, karena frekuensi 3 kali sehari dan kemudian kebutuhan pakan ikan yang harus dipenuhi, hal inilah yang kemudian membuat waktu para pembudidaya menjadi tidak efektif. Sehingga penting untuk membuat alat pakan ikan otomatis yang dapat membantu para pembudidaya. *Prototype* tersebut akan dibuat menggunakan arduino uno sebagai mikrokontroler dan *waterfall* sebagai metodenya.

Rangkain keseluruhan

Pada bagian ini merupakan implementasi dari uraian blok diagram, dari sistem pakan ikan otomatis yang dibentuk. Pada rancangan keseluruhan ini dapat mempermudah dalam pelaksanaannya.



Gambar1.2 Rangkaian Keseluruhan

Pengkodean Perangkat

Perangkat lunak pada sistem pakan ikan ini menggunakan aplikasi arduino IDE, aplikasi tersebut digunakan untuk membuat program komponen perangkat keras yaitu seperti untuk RTC diprogram untuk bisa menampilkan waktu pada LCD secara *realtime* yang isinya antara lain hari, tanggal, bulan, tahun, jam dan

juga menit, lalu untuk servo juga di program untuk berputar mengeluarkan pakan sesuai dengan jam yang sudah ditentukan pada RTC. Berikut merupakan kode pemrograman pada rangkaian sistem secara keseluruhan:

```
//RTC
#include "RTClib.h"
RTC_DS3231 rtc;
char dataHari[7][12] = {"Minggu", "Senin", "Selasa", "Rabu", "Kamis", "Jumat", "Sabtu"};
String hari;
int tanggal, bulan, tahun, jam, menit, detik;

//LCD
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

//SERVO
#include<Servo.h>
Servo mekanik;

void setup () {
  Serial.begin(9600);

//SERVO
  mekanik.attach(4);
  mekanik.write(0);

//LCD
  lcd.begin();
```

Gambar1.3 *Source Code* Inisialisasi *Library*

Kode pemrograman di atas merupakan inisialisasi untuk menyertakan *library* RTC, LCD, dan servo, kemudian untuk servo mekanik di atur untuk bergerak pada kode (*attach* dan *write*). Untuk variabel *char* lebih ke *array*-nya untuk hari Minggu, Senin dan seterusnya lalu untuk *string* hari untuk menyimpan nilai harinya.

```
//RTC
if (! rtc.begin()) {
  Serial.println("RTC Tidak Ditemukan");
  Serial.flush();
  abort();
}
//Atur Waktu //rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__)));
//rtc.adjust(DateTime(2014, 1, 21, 3, 0, 0));
}
void loop () {
  DateTime now = rtc.now();
  hari = dataHari[now.dayOfTheWeek()];
  tanggal = now.day(), DEC;
  bulan = now.month(), DEC;
  tahun = now.year(), DEC;
  jam = now.hour(), DEC;
  menit = now.minute(), DEC;
  detik = now.second(), DEC;

  Serial.println(String() + hari + ", " + tanggal + "-" + bulan + "-" + tahun);
  Serial.println(String() + jam + ":" + menit + ":" + detik);
//LCD
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(String() + hari + "," + tanggal + "-" + bulan + "-" + tahun);
  lcd.print(" ");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(String() + jam + ":" + menit + ":" + detik);
  lcd.print(" ");}
  delay(1000);
```

Gambar 1.4 *Source Code* Inisialisasi Perangkat

Kode pemrograman di atas pada bagian RTC merupakan *serial print* untuk menampilkan kata-kata “RTC tidak ditemukan” bila RTC tidak terkoneksi, lalu

untuk kode atur waktu dibawahnya pada baris pertama yaitu untuk mengatur waktu sesuai dengan waktu pada laptop saat kode diunggah ke arduino uno, sementara untuk kode baris kedua untuk mengatur waktu dengan secara manual dengan memasukkan tahun, bulan, tanggal, jam, menit, detik. Lalu untuk kode *void loop* data waktu terbaru dengan RTC seperti hari, tanggal, bulan, tahun, jam, menit, dan detik, kemudian pada kode di bawahnya *serial print* untuk menampilkan hari, tanggal, bulan, dan tahun pada baris pertama, untuk baris ke dua yaitu jam, menit dan detik.

Kemudian untuk kode LCD pada bagian bawahnya untuk menampilkan pada LCD berupa data hari, tanggal, bulan dan tahun, serta pada baris ke duanya yaitu jam, menit dan detik. Dengan *delay* satu detik.

```
//logika kondisi

    if(jam == 8 & menit == 1 & detik == 1){
        kasih_pakan(9);
    }

    if(jam == 14 & menit == 1 & detik == 1){
        kasih_pakan(9);
    }

    if(jam == 20 & menit == 1 & detik == 1){
        kasih_pakan(9);
    }

}

void kasih_pakan(int jumlah){
    for (int i = 1; i <= jumlah; i++){
        mekanik.write(150);
        delay(100);
        mekanik.write(0);
        delay(100);
    }
}

```

Gambar 1.5 Source Code Logika Kasih Pakan

Kode pemrograman di atas merupakan kode logika untuk kondisi yang di inginkan, pada kode *void* kasih_pakan merupakan inisialisasi untuk tindakan pada mekanik motor servo yang diintegrasikan dengan RTC agar bergerak pada waktu yang ditentukan, sementara pada kode *if* pertama yaitu untuk mengatur pada jam 8, menit ke 1, detik ke 1 maka kasih_pakan(1) atau servo akan bergerak sebanyak satu kali, untuk *if* ke dua yaitu untuk mengatur pada jam 14, menit ke 1, detik ke 1 maka kasih_pakan(9) atau servo akan bergerak sebanyak sembilan kali, untuk *if* ke tiga yaitu untuk mengatur pada jam 20, menit ke 1, detik ke 1 maka kasih_pakan(9) atau servo akan bergerak sebanyak sembilan kali.

Implementasi Antar Muka

Implementasi antar muka merupakan penerapan pada rangkaian instrumentasi *system* pemberi pakan ikan otomatis yang telah dibuat dan akan diintegrasikan langsung. Pada gambar dibawah ini menunjukkan rangkaian instrumentasi *system* dari komponen yang akan digunakan dapat terhubung antar komponen lainnya. Berikut gambar instrumentasi *system*:



Gambar Error! No text of specified style in document..6 Gambar Tampak Depan

Pada gambar berikut merupakan tampilan tampak depan yang menggunakan papan akrilik sebagai *casing* atau penutup untuk komponen yang didalamnya terdapat kabel antar komponen, pada bagian depan dibuat dengan dua lubang untuk tempat LCD dan untuk keluar pakan. Sementara pada bagian atasnya terdapat lubang untuk pengisian pakannya yang kemudian akriliknya di sesuaikan dengan lubang pada bagian pengisian pakannya.

Pengujian

Pada pengujian ini akan dilakukan pada beberapa instrumentasi yang telah dibuat seperti pengujian tampilan pada LCD, pengujian respon keakuratan pada sensor RTC, pengujian pada sistem penjadwalan pakan ikan otomatis terhadap waktu respon gerak motor servo, serta akan dilakukan analisis terhadap beberapa jenis pakan yang diuji pada respon gerak motor servo, sementara untuk jenis pakannya sendiri menggunakan tiga jenis pakan yang berbeda yaitu pertama jenis 781-1 dengan ukuran pelet 1-2 mm, kedua jenis 781-2 dengan ukuran pelet 2-3 mm, dan ketiga jenis 782 dengan ukuran pelet 4-5 mm.

Waktu pengujiannya sendiri dilakukan selama 10 hari dengan tiga kali waktu pengujian setiap harinya yaitu pagi, siang, malam dan untuk jamnya yaitu pada jam 08-00, 14-00, 20-00, maka akan didapat 30 kali waktu uji. Berikut merupakan gambar ketika pengujian berlangsung.



Gambar Error! No text of specified style in document..7 Pengujian Berlangsung

Pada tahap ini pengujian dilakukan dengan *power supply* tidak dengan kabel coding, agar laptop tidak perlu selalu menyala ketika pengujian sedang berlangsung.

Pengujian pada LCD dan RTC

Berikut merupakan hasil pengujian pada LCD dan RTC.

Tabel 1.1 Pengujian Pada LCD dan RTC
Pengujian pada LCD dan RTC

Percobaan	Jam	Tanggal	RTC	Kondisi
1	08-00	24/07/2023	Aktif	Terbaca
2	14-00	24/07/2023	Aktif	Terbaca
3	20-00	24/07/2023	Aktif	Terbaca
4	08-00	25/07/2023	Aktif	Terbaca
5	14-00	25/07/2023	Aktif	Terbaca
6	20-00	25/07/2023	Aktif	Terbaca
7	08-00	26/07/2023	Aktif	Terbaca
8	14-00	26/07/2023	Aktif	Terbaca
9	20-00	26/07/2023	Aktif	Terbaca
10	08-00	27/07/2023	Aktif	Terbaca
11	14-00	27/07/2023	Aktif	Terbaca
12	20-00	27/07/2023	Aktif	Terbaca
13	08-00	28/07/2023	Aktif	Terbaca
14	14-00	28/07/2023	Aktif	Terbaca
15	20-00	28/07/2023	Aktif	Terbaca
16	08-00	29/07/2023	Aktif	Terbaca
17	14-00	29/07/2023	Aktif	Terbaca
18	20-00	29/07/2023	Aktif	Terbaca
19	08-00	30/07/2023	Aktif	Terbaca
20	14-00	30/07/2023	Aktif	Terbaca
21	20-00	30/07/2023	Aktif	Terbaca
22	08-00	31/07/2023	Aktif	Terbaca
23	14-00	31/07/2023	Aktif	Terbaca
24	20-00	31/07/2023	Aktif	Terbaca
25	08-00	01/08/2023	Aktif	Terbaca
26	14-00	01/08/2023	Aktif	Terbaca
27	20-00	01/08/2023	Aktif	Terbaca
28	08-00	02/08/2023	Aktif	Terbaca
29	14-00	02/08/2023	Aktif	Terbaca
30	20-00	02/08/2023	Aktif	Terbaca

Pengujian LCD dan RTC di atas dilakukan selama 10 hari, dimulai dari tanggal 24 Juli sampai 2 Agustus 2023, dalam satu hari dilakukan uji sebanyak 3 kali yaitu jam 08-00, 14-00, 20-00 sehingga didapat hasil uji sebanyak 30 kali, dengan hasil pengujian yaitu kondisi LCD dapat terbaca selama 30 waktu pengujian berlangsung dengan menampilkan jam dan tanggal, lalu kemudian pada RTC juga didapat hasil aktif selama 30 waktu pengujian berlangsung karena berjalannya jam dan tanggal pada tampilan LCD tidak mengalami perubahan dari waktu yang asli.

Pengujian pada Sistem Pakan Ikan Otomatis terhadap Waktu Respon Gerak Motor Servo

Berikut merupakan hasil pengujian pada Sistem Pakan Otomatis Terhadap Waktu Respon Gerak Motor Servo.

Tabel 1.2 Pengujian Sistem Pakan Otomatis Terhadap Waktu Respon Gerak Motor Servo

Pengujian Sistem Pakan Otomatis terhadap Waktu Respon Gerak Motor Servo						
Percobaan	Waktu	Jenis Pakan	Motor Servo	Set Point	Berat Pakan	Aktuator
1	4 Detik	781-1	45°	08-00	3,22 g	Aktif
2	4 Detik	781-1	45°	14-00	3,47 g	Aktif
3	4 Detik	781-1	45°	20-00	3,31 g	Aktif
4	4 Detik	781-1	45°	08-00	4,04 g	Aktif
5	4 Detik	781-1	45°	14-00	3,49 g	Aktif
6	4 Detik	781-1	45°	20-00	2,85 g	Aktif
7	4 Detik	781-1	45°	08-00	3,67 g	Aktif
8	4 Detik	781-1	45°	14-00	3,79 g	Aktif
9	4 Detik	781-1	45°	20-00	4,19 g	Aktif
10	4 Detik	781-1	45°	08-00	3,09 g	Aktif
11	4 Detik	781-2	45°	14-00	0,67 g	Aktif
12	4 Detik	781-2	45°	20-00	0,51 g	Aktif
13	4 Detik	781-2	45°	08-00	0,61 g	Aktif
14	4 Detik	781-2	45°	14-00	0,50 g	Aktif
15	4 Detik	781-2	45°	20-00	0,92 g	Aktif
16	4 Detik	781-2	45°	08-00	0,76 g	Aktif
17	4 Detik	781-2	45°	14-00	0,70 g	Aktif
18	4 Detik	781-2	45°	20-00	0,59 g	Aktif
19	4 Detik	781-2	45°	08-00	0,58 g	Aktif
20	4 Detik	781-2	45°	14-00	0,57 g	Aktif
21	4 Detik	782	45°	20-00	0,15 g	Aktif
22	4 Detik	782	45°	08-00	0,13 g	Aktif
23	4 Detik	782	45°	14-00	0,23 g	Aktif
24	4 Detik	782	45°	20-00	0,19 g	Aktif
25	4 Detik	782	45°	08-00	0,11 g	Aktif
26	4 Detik	782	45°	14-00	0,11 g	Aktif
27	4 Detik	782	45°	20-00	0,08 g	Aktif
28	4 Detik	782	45°	08-00	0,11 g	Aktif
29	4 Detik	782	45°	14-00	0,07 g	Aktif
30	4 Detik	782	45°	20-00	0 g	Aktif

pengujian pada sistem pakan ikan otomatis terhadap waktu respon gerak motor servo diatas dilakukan selama 10 hari, dimulai dari tanggal 24 Juli sampai 2 Agustus 2023, dalam satu hari dilakukan uji sebanyak 3 kali yaitu jam 08-00, 14-00, 20-00 sehingga didapat hasil uji sebanyak 30 kali. Kemudian pada uji sistem

pakan ikan otomatis dan respon gerak motor servo ini dilakukan dengan menggunakan 3 jenis pelet yang berbeda yaitu pelet jenis 781-1, 781-2, dan 782, dengan waktu pengujian tiap jenis pelet yaitu 10 kali, dimulai dengan pelet jenis 781-1 selama 10 kali waktu pengujian lalu pelet jenis 781-2 selama 10 kali waktu pengujian dan pelet jenis 782 dengan 10 kali waktu pengujian, sehingga didapat hasil uji 10 kali tiap pelet selama 10 hari waktu pengujian tersebut.

Hasil pengujian yaitu motor servo aktif selama 30 kali waktu pengujian dan selaras dengan waktu yang telah ditentukan yaitu tiap jam 08-00, 14-00, 20-00, lalu hasil uji pelet jenis 781-1 selama 10 kali waktu pengujian didapat nilai rata-rata pelet keluar yaitu sebanyak 3,512 gram, lalu untuk jenis pelet 781-2 selama 10 kali waktu pengujian didapat nilai rata-rata pelet keluar yaitu sebanyak 0,641 gram, sementara untuk jenis pelet 782 selama 10 kali waktu pengujian didapat nilai rata-rata pelet keluar yaitu sebanyak 0,138 gram.

Evaluasi

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan baik RTC, LCD, juga motor servo semuanya berjalan sesuai dengan apa yang direncanakan seperti RTC menampilkan waktu dengan benar, lalu LCD menjadi sarana media *output* pada RTC, dan kemudian motor servo menjadi aktuator eksekusi agar pakan keluar semua berjalan sesuai yang diharapkan.

Sementara untuk pengujiannya terhadap pakan bisa terlihat jelas jumlah rata-rata pakan yang keluar sangat berbanding lurus dengan ukuran, yang mana jika ukuran jenis pakan ikan semakin besar maka jumlah pakan ikan yang keluar akan semakin sedikit, begitu pula sebaliknya jika ukuran jenis pakan ikan semakin kecil maka jumlah pakan ikan yang keluar akan semakin banyak, oleh karena itu didapat hasil rata-rata jenis 781-1 sebanyak 3,512 gram, lalu jenis 781-2 sebanyak 0,641 gram, kemudian jenis 782 sebanyak 0,138 gram.

Kemudian untuk tempat penampungan pakannya sendiri menggunakan botol berukuran 300 ml, lalu kapasitas nya yaitu untuk jenis pakan 781-1 sebanyak 152,63 gram, lalu untuk jenis pakan 781-2 sebanyak 155,12 gram, kemudian untuk jenis pakan 782 sebanyak 154,05 gram, diantara ketiga jenis pakan tersebut yang di tampung pada botol penampungan, semuanya hampir sama dalam jumlahnya tidak ada yang terlalu signifikan mekipun terlihat jelas perbedaan ukuran antara jenis pakan yang satu dengan yang lainnya.

Pembahasan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan didapatkan data yaitu RTC aktif atau berjalan dengan baik tanpa adanya *error* atau perubahan waktu pada semua waktu pengujian, lalu untuk LCD juga aktif dan berjalan dengan baik dalam menampilkan informasi jam dan tanggal tanpa adanya *error* pada semua waktu pengujian, kemudian untuk sistem pakan otomatis dan motor servo juga aktif sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dan tanpa adanya *error* atau (tidak berjalannya servo atau tidak berjalannya sistem pakan otomatis) pada semua waktu pengujian.

Lalu pengujian sistem pakan otomatis dan motor servo terhadap tiga jenis pakan yang berbeda mendapatkan data rata-rata pakan keluar yaitu untuk pakan jenis 781-1 dengan ukuran 1-2 mm pada 10 waktu pengujian mendapat nilai rata-rata 3,512 gram, lalu untuk pakan jenis 781-2 dengan ukuran 2-3 mm pada 10 waktu pengujian mendapat nilai rata-rata 0,641 gram, kemudian untuk pakan jenis 782 dengan ukuran 4-5 mm pada 10 waktu pengujian mendapat nilai rata-rata

0,138 gram, dari data tersebut bisa diambil kesimpulan yaitu semakin besar ukuran jenis pakan yang digunakan pada alat *prototype* ini maka jumlah keluar pakan akan semakin sedikit hal ini disebabkan oleh motor servo yang ukurannya relatif kecil dan lubang keluar pakan yang tidak terlalu besar.

Untuk tempat penampung pakannya sendiri menggunakan botol bekas dengan ukuran botol 300 ml lalu jika diisi dengan jenis pakan 781-1 penampungnya dapat menampung kurang lebih sebanyak 152,63 gram, lalu untuk jenis pakan 781-2 penampungnya dapat menampung kurang lebih sebanyak 155,12 gram, kemudian untuk jenis pakan 782 penampungnya dapat menampung kurang lebih sebanyak 154,05 gram.

Perhitungannya adalah misal dalam satu kolam terdapat 50 ekor bibit ikan dengan rata-rata berat ikan adalah 4 gram, maka pemberian pakannya sebanyak 15% per hari dari jumlah bobot ikan yang dipelihara pada satu kolam, jadi jika jumlah ikan dalam kolam adalah 50 ekor di kali dengan berat per ekor ikan ialah 4 gram kemudian di kali dengan 15% kebutuhan pakan ikan, maka jumlah pakan yang diberikan untuk satu hari adalah:

$$50 \text{ ekor} \times 4 \text{ gram} \times 15\% = 30 \text{ gram}$$

Jadi jumlah pakan yang diberikan sebanyak 30 gram/hari, jika dalam satu hari frekuensi pemberian pakan adalah 3 kali, maka dalam sekali pemberian pakan adalah 10 gram.

Kemudian jika kapasitas maksimal penampung pakan memiliki rata-rata 153 gram, maka setelah hari pertama pengisian penampung pakan selanjutnya adalah di hari ke-6 itu dikarenakan jumlah penampung pakan hanya bisa mencapai hari ke-5 saja, perhitungannya adalah :

Jika dalam sehari pakan yang dibutuhkan adalah 30 gram, maka $30 \text{ gram} \times 5 \text{ hari} = 150 \text{ gram}$, oleh karena itu untuk hari berikutnya atau di hari ke-6 hanya tersisa 3 gram saja dan tidak mencukupi untuk pemberian pakan di hari tersebut maka harus dilakukan pengisian ulang pada penampung pakannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dalam pengujian sistem pakan ikan otomatis berbasis mikrokontroler maka terbentuklah beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini, telah dirancang dan diuji sistem berbasis mikrokontroler untuk pakan ikan secara terjadwal dan otomatis. Sistem ini menggunakan Arduino Uno dan RTC sebagai kendali utamanya karena untuk sistem pakan ikan secara terjadwal dan otomatisnya merujuk pada RTC, lalu motor servo sebagai aktuatornya, dan LCD sebagai media output dari RTC sementara *Keypad* untuk input waktu keluarnya pakan. Berdasarkan hasil yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan Arduino, RTC, LCD, *Keypad*, dan Motor Servo telah sesuai, yaitu dapat secara otomatis dan terjadwal memberi pakan ikan.
2. Pengujian pada sistem pakan ikan otomatis ini dilakukan terhadap 3 jenis pakan yang berbeda dari segi ukuran yaitu jenis 781-1 dengan ukuran 1-2 mm, 781-2 dengan ukuran 2-3 mm, dan 782 dengan ukuran 4-5 mm. Sementara hasil uji untuk penggunaan ketiga jenis pakan tersebut terhadap *prototype* ini didapat hasil rata-rata yaitu 781-1 sebanyak 3,512 gram, 781-2 sebanyak 0,641 gram, dan 782 sebanyak 0,138 gram. Kemudian untuk rata-

rata pada penampungnya yaitu 781-1 sebanyak 152,63 gram, 781-2 sebanyak 155,12 gram, dan 782 sebanyak 154,05 gram. Dari hasil rata-rata tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa jenis pakan yang berbeda ukurannya sangat berpengaruh besar terhadap hasil pakan yang keluar pada alat *prototype* ini, semakin besar ukuran jenis pakan maka akan semakin sedikit pakan yang dikeluarkan, sementara jenis pakan dengan berbeda ukuran tidak terlalu berpengaruh terhadap tempat penampungnya.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, ada beberapa saran yang dapat diberikan untuk perbaikan dan pengembangan sistem pakan ikan otomatis berbasis mikrokontroler. Seperti:

3. Dapat menambahkan fitur-fitur baru terhadap alat *prototype* ini seperti penambahan sensor untuk kualitas air agar penggunaan alat ini bisa lebih efisien.
4. Melakukan penelitian lebih lanjut agar alat *prototype* bisa digunakan untuk semua jenis ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Arif, Nur Rohman, Royan Hidayat, Rizky Ramadhan, Program Studi, Teknik Otomasi, Listrik Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta, and Jl Prof G. A. 2021. "Pemrograman Mesin Smart Bartender Menggunakan Software Arduino IDE Berbasis Microcontroller ATmega2560." 6:14–21.
- Adrianto, Heri, and Aan Darmawan. 2017. *Arduino : Belajar Cepat Pemrograman*. Cetakan Ke.
- Alfafarm. 2021. "Ukuran Pelet Lele Sesuai Umur Dan Takarannya." Retrieved (<https://alfafarm.co.id/blog/ukuran-pelet-lele-sesuai-umur-dan-takarannya/>).
- Ervani, Reza. 2019. "Modul RTC DS3231." Retrieved (<https://arduino.rezaervani.com/2019/03/02/modul-rtc-ds3231/>).
- Fitra, Mulya, Siti Komariyah, and Laila Fitri. 2022. "Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Keprap (Pentius Brevis)." VI(1):31–35.
- Harifuzzumar, Fardhan Arkan, and Ghiri Basuki Putra. 2018. "Perancangan Dan Implementasi Alat Pemberian Pakan Ikan Lele Otomatis Pada Fase Pendederan Berbasis Arduino Dan Aplikasi Blynk." *Snppm* 67–71.
- Hidranto, Firman. 2023. "Pengusahaan Sektor Perikanan Hanya Di Wilayah Terukur." Portal Informasi Indonesia. Retrieved August 13, 2023 (<https://indonesia.go.id/kategori/editorial/6950/pengusahaan-sektor-perikanan-hanya-di-wilayah-terukur?lang=1?lang=1>).
- Jusuf, Heni, Moch Lazuardi, Ichsan Ma, and Idris Kusuma. 2022. "Perancangan Prototype Tempat Sampah Pintar Berbasis Internet of Things." 11.
- Kominfo, Dinas. 2022. "Selama Ramadan 2022, Produksi Perikanan Diprediksi Naik." *Kominfo.Jatimprov.Go.Id*. Retrieved (<https://kominfo.jatimprov.go.id/read/umum/selama-ramadan-2022-produksi-perikanan-diprediksi-naik->).
- Kordi K., M. Ghufuran H. 2010. "Pakan Dan Pemberian Pakan." Pp. 62–66 in Budi Daya Ikan Lele di Kolam Terpal, edited by R. Fiva. Yogyakarta: LILY

PUBLISHER.

- Kristanto, Andy. 2019. "Rancang Bangun Sistem Parkir Otomatis Pada Kampus Ii Itn Malang Menggunakan Minimum Sistem Arduino Dengan Website Sebagai Media Pelaporan." *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* 3(1):46–52.
- Kristiawan, Ndaru, Bima Ghafaral, Rohmat Indra Borman, and Selamat Samsugi. 2021. "Pemberi Pakan Dan Minuman Otomatis Pada Ternak Ayam Menggunakan SMS." *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer* 2(1):93–105. doi: 10.33365/jtikom.v2i1.52.
- Krityawan, Yudi, and Achmad Dicky Rizhaldi. 2020. "An Automatic Sliding Doors Using RFID and Arduino." *International Journal of Artificial Intelligence & Robotics (IJAIR)* 2(1):13–21. doi: 10.25139/ijair.v2i1.2706.
- Lucitasari, Dyah Rachmawati, Muhammad Shodiq, and Abdul Khannan. 2019. "Designing Mobile Alumni Tracer Study System Using Waterfall Method : An Android Based." 7(9):196–202.
- Mateusz, Rawski, Mazurkiewicz Jan, Kiero Bartosz, and Józefiak Damian. 2020. "Black Soldier Fly Full-Fat Larvae Meal as an Alternative to Fish Meal and Fish Oil in Siberian Sturgeon Nutrition : The Effects on Physical Properties of the Feed , Animal Growth Performance ,."
- Michael, Dave, Dian Gustina, and Universitas Persada Indonesia Y. A. I. 2019. "Rancangan Bangun Prototype Monitoring Kapasitas Air Pada Kolam Ikan Secara Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino." 3(2):59–66.
- Pedersen, Agnethe N., Morten Borup, Annette Brink-kjær, Lasse E. Christiansen, and Peter S. Mikkelsen. 2021. "Living and Prototyping Digital Twins for Urban Water Systems : Towards Multi-Purpose Value Creation Using Models and Sensors."
- Perikanan, Dinas Kelautan dan. 2020. "Pentingnya Pakan Dalam Budidaya Ikan." *Jatengprov.Go.Id*. Retrieved (<https://dkp.jatengprov.go.id/index.php/artikel/blpkil/pentingnya-pakan-dalam-budidaya-ikan>).
- Prastyo, Muhammad Panca, and Irpan Kusyadi. 2023. "Pemanfaatan Teknologi Sederhana Berbasis Arduino Untuk Pemberian Makan Ikan Dengan Kombinasi Waktu Dan Jumlah Pakan." *Jurnal Ilmu Komputer Dan Science* 2(1):69–74.
- Setiawan, Rony. 2022. "Apa Itu Arduino? Pahami Lebih Mendalam." *Dicoding*. Retrieved (<https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-arduino/>).
- Siregar, C., and Affandi. 2020. "Perancangan Mesin Pembuat Pelet Untuk Kelompok Pemuda Berkarya." 4:45–50.
- Solihati, Tifani Intan, Ida Nuraida, and Nur Hidayanti. 2020. "Pemanfaatan Kardus Menjadi Tempat Sampah Pintar Berbasis Arduino Uno R3." 342–50.
- Syawal, Henni, Morina Riauaty, Saberina Hasibuan, Jurusan Budidaya Perairan, and Universitas Riau. 2019. "Pemanfaatan Pakan Herbal (Jamu) Untuk Meningkatkan Produksi Ikan Budidaya." 3:188–93.
- Taqwa, Ahmad, Emilia Hesti, Bukit Lama, Kota Palembang, Sumatera Selatan, Sistem Keamanan, and Loker Otomatis. 2019. "Rancang Bangun Sistem

Kemanan Kunci Loker Mahasiswa Di Polteknik Negeri Sriwijaya Menggunakan Fingerprint Dan Password Berbasis Arduino Mega2560.” 9(2).

- Utami, Yohana Tri, and Yuri Rahmanto. 2021. “Rancang Bangun Sistem Pintu Parkir Otomatis Berbasis Arduino Dan Rfid.” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam* 2(2):23. doi: 10.33365/jtst.v2i2.1331.
- Widodo, Andrian, Suleman Suleman, and Mahmud Safudin. 2019. “Pemanfaatan Arduino Untuk Mendeteksi Kelembapan Tanah.” *Progress in Retinal and Eye Research* 561(3):S2–3.
- Yamin, Muhammad, and Fitria Sarnita. 2022. “Penerapan Prototype Listrik Tenaga Bayu Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa.” 8(4):3082–86. doi: 10.36312/jime.v8i4.4096/http.
- Yanu, Mangaras, Dessyanto Boedi P, and Moh Hafidz Randy Handigar. 2019. “Pengembangan Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Menggunakan Arduino.” *Telematika* 16(2):73. doi: 10.31315/telematika.v16i2.3185.