JIKA (Jurnal Informatika) Universitas Muhammadiyah Tangerang *P ISSN : 2549-0710*
Tangerang, Februari 2023, Vol 7 No 1, pp 54 - 62 *E ISSN : 2722-2713*

PROTOTIPE *SMART FISH FEEDER* BERBASIS *AUTOMATED SYSTEM* UNTUK MENINGKATKAN BUDIDAYA IKAN LELE

Dian Kasoni[1)], Liesnaningsih[2)], Rohmat Taufiq[3)], Muhammad Syaiful Anwar[4)]
[1,4] Program Studi Teknik Informatika, STMIK Antar Bangsa, Kawasan Bisnis CBD Ciledug Blok A5 No.29-36, Jalan HOS Cokroaminoto, Kec. Karang Tengah, Kota Tangerang, Banten, 15157
[2,3] Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Jalan Perintis Kemerdekaan I Babakan No.33, RT.007/RW.03, Cikokol, Kec.Tangerang, Kota Tangerang, Banten, 15118
Co Responden Email: liesnainngsih@ft-umt.ac.id

Article history
Received 03 Nov 2022
Revised 15 Dec 2022
Accepted 08 Jan 2023
Available online 15 Feb 2023

Keywords
Cultivation,
Catfish,
Smart Fish Feeder,
Automated System

Abstract

Basically, freshwater fish farming is easier than seawater fish farming. Feeding fish is generally done by sprinkling by hand so that the dose of feed given is not quite right, causing the development of fish to be not optimal. The purpose of this research is to create an automated system in the form of a smart fish feeder so that it can ease the work of farmers in providing feed and increase the results of fish farming by adjusting the feeding schedule and the amount of feed that is issued automatically. This automatic feeding tool uses Arduino Uno Rev3 as the main controller component, RTC DS3231 as a system for controlling the time, schedule and amount of feed output, Servo as a driver for opening and closing the gate for fish feed output, DC Motor as spreading feed to the pond. The method used in this study is the prototype method which consists of four stages, namely requirements gathering, design process, building prototypes, and evaluation and improvement. Based on the test results, it shows that the prototype can work automatically distributing 1.5 kg of fish feed for 2000 fish seeds with a pond size of 4m x 2m at a water depth of 80cm with a feed distribution schedule at 9 a.m., 3 p.m & 8 p.m.

Riwayat
Diterima 03 Nov 2022.
Revisi 15 Des 2022
Disetujui 08 Jan 2023
Terbit online 15 Feb 2023

Kata Kunci
Budidaya,
Ikan Lele,
Smart Fish Feeder,
Automated System

Abstrak

Pada dasarnya budidaya ikan air tawar lebih mudah dibandingankan dengan budidaya ikan air laut. Umumnya pemberian pakan ikan dilakukan dengan cara ditaburkan menggunakan tangan sehingga takaran pakan yang diberikan kurang tepat sehingga menyebabkan perkembangan ikan tidak maksimal. Tujuan penelitian ini adalah membuat *automated system* berupa *smart fish feeder* sehingga dapat meringankan pekerjaan pembudidaya dalam memberikan pakan serta meningkatkan hasil budidaya ikan dengan cara mengatur jadwal pemberian pakan dan jumlah pakan yang dikeluarkan secara otomatis. Alat pemberian pakan otomatis ini mengunakan Arduino Uno Rev3 sebagai pengendali utama komponen, RTC DS3231 sebagai sistem pengendali waktu, jadwal, dan jumlah keluaran pakan, Servo sebagai pengerak buka tutup *gate* untuk keluaran pakan ikan, Motor DC sebagai penyebaran pakan ke kolam. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *prototype* yang terdiri dari empat tahap yaitu pengumpulan kebutuhan, proses desain, membangun *prototype*, evaluasi dan perbaikan. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa *prototype* dapat bekerja otomatis mendistribusikan 1,5 kg pakan ikan untuk 2000 benih ikan dengan ukuran kolam 4m x 2m pada kedalaman air 80cm dengan jadwal penebaran pakan pada jam 9 pagi, jam 3 sore, dan jam 8 malam.

PENDAHULUAN

Dalam penyelenggaraan negara, perikanan merupakan salah satu subsektor yang penting. Pada tahun 2020 subsektor perikanan berperan terhadap PDB Indonesia sebanyak 2,80% (Rp 431 Trilliun). Selain itu, Dukungan terhadap penciptaan stabilitas pangan nasional dapat dilihat dari kontribusi subsektor perikanan. Produk yang dihasilkan dari subsektor perikanan merupakan sumber pangan alternatif yang tinggi gizi dan bisa dikonsumsi oleh masyarakat. (BPS, 2020).

Ikan lele adalah salah satu ikan air tawar yang banyak dikembangbiakkan di Indonesia.

Ikan yang dikenal dengan nama latin *Clarias* ini juga merupakan lauk yang banyak dicari masyarakat karena rasanya yang enak dan memiliki gizi yang lengkap serta harganya pun terjangkau menjadikan ikan lele sebagai salah satu makanan favorit masyarakat di Indonesia (Harianto, 2022). Seiring dengan semakin tingginya permintaan ikan lele, menjadi perangsang bagi petani untuk membudidayakan ikan lele secara intensif. spesies ikan air tawar lebih gampang dikembangbiakkan daripada ikan laut, karena untuk membiakkan ikan air tawar bisa dengan teknologi sederhana dan biaya yang murah (Tangkap, n.d.).

Pemberian pakan adalah salah satu faktor penting dalam proses budidaya ikan air tawar. Di Bekasi, pertumbuhan benih lele dumbo yang dipelihara sangat tidak merata, ada yang tetap kecil dan ada yang bongsor. Variasi pertumbuhan tersebut disebabkan oleh banyak faktor, antara lain kekurangan pakan dan kelincahan ikan dalam memperoleh pakan, misalnya ikan yang lebih kuat dan gesit lebih banyak mendapat pakan dan mendesak yang kurang gesit (Suyanto, 2017), oleh karena itu pemberian pakan yang dilakukan secara intensif dan tepat waktu menjadikan pertumbuhan ikan berlangsung optimal sehingga dapat meningkatkan produksi budidaya. Jumlah takaran pakan yang diberikan dan jadwal pemberian pakan yang tepat juga mempengaruhi efektifitas penggunaan pakan (Syah & Sofi, 2015).

Saat ini pada sistem budidaya ikan air tawar umumnya memberian pakan dengan cara disebar menggunakan tangan sehingga menyebabkan takaran pakan yang diberikan kurang tepat (Prijatna et al., 2018). Pemberian pakan yang berlebihan dapat memperbesar biaya opersianal dan sisa pakan yang tidak dimakan ikan akan membuat kualitas air dalam kolam menjadi menurun. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah waktu pemberian pakan ikan memerlukan jadwal pemberian pakan yang rutin dan terus menerus (Fauzansyah, 2020). Jadwal pemberian pakan yang teratur terkadang menjadi kendala saat pembudidaya memiliki aktivitas lain/harus bepergian jauh.

Perkembangan teknologi dibidang elektronika semakin berkembang pesat dan berpengaruh terhadap pembuatan alat-alat canggih (Pindrayana et al., 2018). Alat yang dapat bekerja secara otomatis, cepat, tepat, dan memiliki keakuratan tinggi dapat meringannkan pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih praktis (Andrianto, 2008). Otomatisasi dalam semua sektor yang tidak dapat dihindari, sehingga *user* yang awalnya manual bergeser ke otomatisasi (Hayatunnufus & Alita, 2020). *Automated system* atau sistem otomatis banyak digunakan untuk membantu segala jenis pekerjaan. Sistem otomatis terdiri dari elemen-elemen yang dirancang untuk melakukan serangkaian tugas yang telah diprogram. Tugas operasional dan berulang menjadi lebih ringan dan membuat hidup lebih sederhana dan mudah (Team Cimpl, 2017).

Sistem otomatis dapat diaplikasikan pada budidaya ikan air tawar dengan membuat alat pemberi pakan ikan otomatis atau *smart fish feeder*. *Smart fish feeder* yang dirancang menggunakan beberapa alat diantaranya: Arduino Uno Rev3 sebagai pengendali utama komponen, *Real Time Clock* DS3231 sebagai sistem pengendali waktu, jadwal, dan jumlah keluaran pakan, *Servo* sebagai pengerak buka tutup *gate* untuk keluaran pakan ikan, Motor DC sebagai penyebaran pakan ke kolam.

Smart fish feeder dapat membantu pembudidaya dalam memberikan pakan ikan secara otomatis, pemberian pakan dapat dilakukan sesuai jadwal yang telah ditetapkan yaitu dengan mengatur waktu pemberian pakan sesuai dengan jadwal yang diinginkan pembudidaya sehingga tidak perlu khawatir lupa memberikan pakan saat melakukan aktivitas lain.

Penelitian terkait pemberian pakan ikan telah dilakukan oleh (Sari et al., 2015) yang menerapkan mikrokontroler Arduino ATMega8535 sebagai komponen kendali utama pakan ikan, sensor, *buzzer*, dan aplikasi antarmuka, dimana hasil pengujian pada pakan ikan yang keluar jumlahnya tidak tetap (tidak konstan) karena permukaan pakan ikan yang tidak rata.

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh (Muliawati, 2017) yang membuat alat pemberian pakan ikan secara otomatis, alat tersebut dapat mengatur jadwal pemberian pakan ikan sehingga mudah untuk dimonitor dengan penggunaan RTC DS1307. Hasil pengujian menunjukkan alat dapat memberikan pakan sebanyak 3 kali sehari secara otomatis.

METODE PENELITIAN

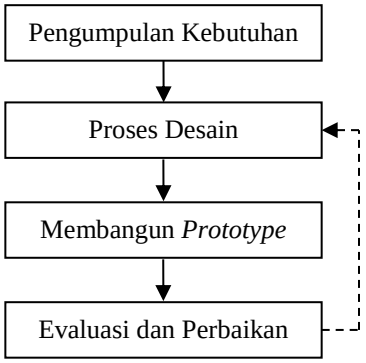
Penelitian dilakukan di CV Belawa Salfish, untuk mengetahui sistem pemberian pakan yang berjalan di CV Belawa Salfish maka peneliti melakukan pengumpulan data dengan cara wawancara dan observasi. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pemberian pakan ikan lele yang berjumlah 2000 benih pada kolam dengan ukuran ikan 4-6 cm memiliki 10 tahap pemberian pakan. Pada setiap tahap pemberian pakan terdapat kuantitas pakan yang berbeda, berikut tabel acuan CV Belawa Salfish (Adijaya, 2015):

Tabel 1. Manajemen Pakan 2.000 Ekor Ikan

Umur Ikan	Berat (Gr)	Pakan/ Hari	Pakan/ Minggu	Jenis Pakan
1-7 Hari	1.01	1.5 Kg	10.5 Kg	Pakan781-1
8-14 Hari	2.77	1.5 Kg	10.5 Kg	
15-21 Hari	10.3	1.5 Kg	10.5 Kg	
22-28 Hari	13.33	1.5 Kg	10.5 Kg	
29-35 Hari	21.25	3 Kg	21 Kg	Pakan 781-2
36-42 Hari	37.03	3 Kg	21 Kg	
43-49 Hari	45.14	3 Kg	21 Kg	
50-56 Hari	56.25	3 Kg	21 Kg	
57-63 Hari	66.51	4.5 Kg	31.5 Kg	
64-Panen	73.92	4.5 Kg	31.5 Kg	
Total	189.0			

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *prototype*. *Prototype* merupakan model atau simulasi dari semua aspek produk sesungguhnya yang akan dikembangkan dimana model tersebut harus representatif dari produk akhirnya (Al-islami & Kasoni, 2021).

Prototyping dimulai dari pengumpulan kebutuhan yang melibatkan pengembang dan pengguna sistem untuk menentukan tujuan, fungsi, dan kebutuhan operasional sistem (Purnomo, 2017). Tahapan dalam *prototyping* adalah:



Gambar 1. Langkah-langkah *prototyping*

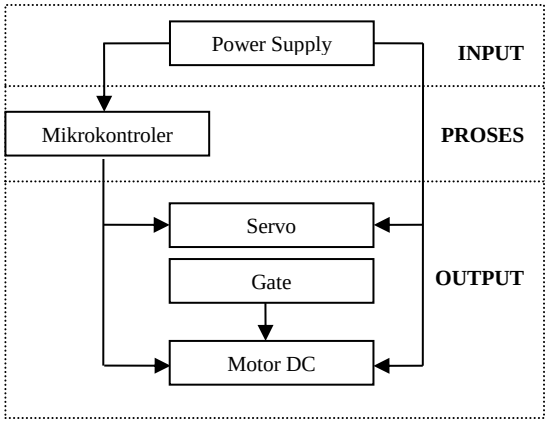
Berikut langkah-langkah *prototyping* pada penelitian ini:

a. Pengumpulan Kebutuhan
   Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, dapat disimpulkan bahwa pihak CV Belawa Salfish membutuhkan alat yang dapat membantu pekerja untuk memberi pakan ikan lele agar pakan ikan dapat diberikan sesuai takaran dan sesuai jadwal. Pembuatan prototipe ini membutuhkan alat dan komponen diantaranya: timah, solder, project board, kabel jumper, LED, board ESP Arduino Uno Rev3, Resistor, Relay, Servo, Motor DC, Module RTC
b. Proses Desain
   Proses desain dilakukan dengan membuat rancangan *smart fish feeder* kemudian dievaluasi pihak CV Belawa Salfish apakah *protoyping* yang didesain telah sesuai dengan kebutuhan CV Belawa Salfish. Jika sesuai maka akan dilakukan langkah berikutnya yaitu membangun *prototype*, tetapi jika belum sesuai maka *prototyping* diperbaiki lagi.
c. Membangun *Prototype*
   Prototyping yang telah disetujui kemudian diinterpretasikan kedalam pembangunan alat, lalu dilakukan pengujian untuk mengetahui *prototype* yang dibuat telah sesuai dengan kebutuhan dan keinginan CV Belawa Salfish.
d. Evaluasi dan Perbaikan
   Pihak CV Belawa Salfish melakukan evaluasi *prototype* yang dibuat. Jika belum sesuai maka dilakukan perbaikan kembali ke proses desain

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan *smart fish feeder* ini melalui tujuh tahap diantaranya: 1) Pembuatan blok diagram, 2) Perencanaan catu daya, 3) Perencanaan *input*, 4) Perencanaan proses, 5) Perencanaan *output*, 6) Perancangan alat, dan 7) Pengujian

1. Pembuatan Blok Diagram

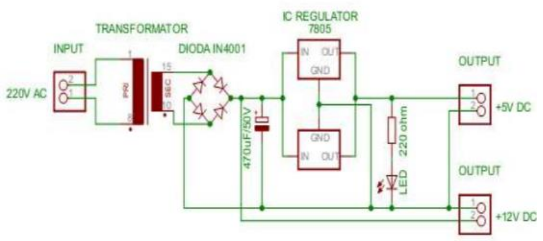


Gambar 2. Blok Diagram

a. Pada bagian *input*, *Power supply* sebagai pemberi daya bagi seluruh komponen, mulai dari input, proses, dan output.
b. Pada bagian proses menggunakan *Arduino Uno development board* yang merupakan komponen pemrosesan logika. *Arduino Uno development board* akan menerima proses sesuai dengan *sketch* yang ditulis.
c. Pada bagian output, Servo dan Motor DC. *Output* akan aktif secara bersamaan setelah menerima perintah dari *microcontroller* yang telah diupload *sketch* berupa *script* yang di dalamnya terdapat program waktu yang telah disetting sedemikian rupa sesuai dengan nilai yang ditentukan dibaris pemrograman.

2. Perencanaan Catu Daya

Rangkaian catu daya adalah rangkaian utama dalam suatu rangkaian elektronika. Rangkaian ini terbagi menjadi empat bagian blok sistem catu daya seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Rangkaian catu daya

a. Blok pertama
Pada blok pertama terdapat sebuah *transformator step down* yang berfungsi untuk menurunkan tegangan AC 220V menjadi tegangan AC yang lebih kecil.
b. Blok kedua
Pada blok kedua sebuah *diode* penyearah jembatan berfungsi sebagai penyearah tegangan AC menjadi DC. Diode yang digunakan adalah *diode silicon*.
c. Blok ketiga
Pada blok ketiga terdapat kapasitor elektrolit atau *elco* yang digunakan untuk penyaring tegangan DC. Semakin besar nilai kapasitasnya maka tegangan DC akan semakin mendekati tegangan DC murni dan menghilangkan *ripple* dari *output* penyearah.
d. Blok keempat
Pada blok keempat rangkaian penstabil tegangan berguna untuk menstabilkan tegangan DC. Umumnya tegangan *output* pada *power supply* pasti kurang stabil walaupun sudah disearahkan dengan *diode*, oleh karena itu perlu komponen untuk menstabilkan tegangan *output* tersebut. Rangkaian penstabil tegangan pada umumnya menggunakan IC regulator LM 78xx dan LM 79xx. Pada penelitian ini perancangan rangkaian catu daya menggunakan IC regulator 7805 untuk menyuplai rangkaian *relay dc* serta *driver* motor dan juga untuk memberikan *input* pada RS232 *converter*

3. Perencanaan Input

Perencanaan *input* mengunakan *module RTC DS3132* akan di pasang secara otomatis di dalam program *skecth*, di dalam program tersebut terdapat waktu *real time* jadwal penebaran pakan ikan, adapun waktu yang telah ditentukan adalah memberikan pakan ikan tiga kali dalam sehari dengan selang waktu antara jam 9 pagi, jam 3 sore, dan jam 9 malam.

4. Perencanaan Proses

Pada perencanaan proses, mikrokontroller berfungsi melakukan pemrosesan data waktu yang ditentukan. Mikrokontroller menyimpan list-list program jadwal pemberian pakan ikan yang didalamnya terdapat pengkondisian data keluar menuju *output*. *Relay* akan digunakan untuk mengontrol saklar *on* atau *off* motor DC, sehingga mikrokontroller akan lebih mudah

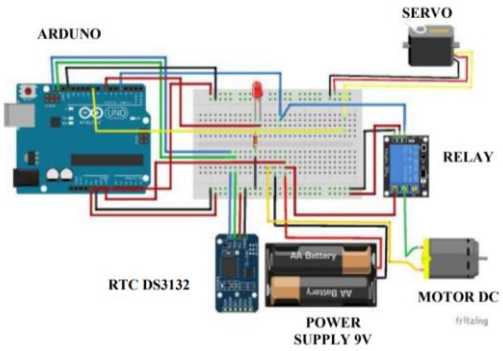
dalam mengatur keluar masuknya aliran listrik ke motor DC.

5. Perencanaan Output

Dibagian *output* yang digunakan terdiri dari *Servo*, dan *Motor DC* merupakan perangkat yang menerima perintah dari mikrokontroler untuk menjalan perangkat dari *sketch* yang telah tertulis, dimana dalam *skecth* tersebut terdapat waktu yang telah ditentukan yakni jadwal pemberian pakan ikan yang telah di buat dan waktu interval pembuka dan penutup gerbang pakan ikan ditujukan untuk *Servo*. *Servo* akan diletakkan tepat di bawah rongga celah pakan yang akan digunakan sebagai gerbang pembuka dan penutup celah pakan ikan. Sedangkan untuk *Motor DC* akan diletakan di bawah *Servo* yang diperkiraan berjarak lima sampai sepuluh cm dari celah gerbang *Servo*. *Motor DC* digunakan sebagai baling-baling untuk menyebarkan pakan ikan. Sebuah baling baling *Motor DC* akan diposisikan secara horizontal yang berfungsi menebarkan pakan ikan secara menyeluruh keberbagai sudut.

6. Perancangan Alat

a. Skematik Diagram

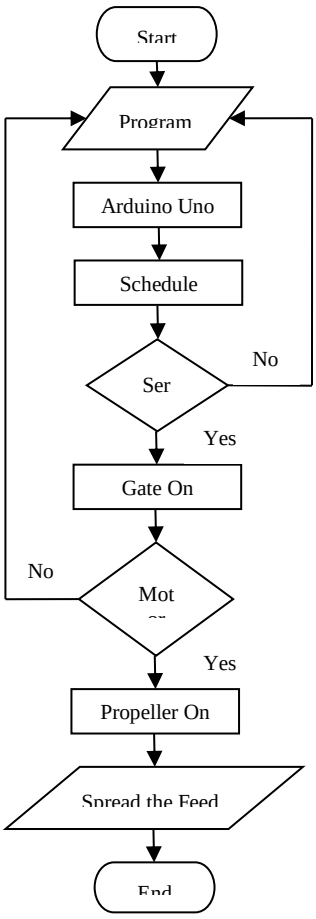


Gambar 4. Skematik Diagram

Pin yang digunakan dalam skematik diagram penelitian sebagai berikut:

1) RTC DS3231
   a) Pin SCL = pin SCL
   b) Pin SDA = pin SDA
   c) Pin VCC = pin 5V
   d) Pin GND = pin GND q
2) *Servo*
   a) Pin I/O = pin 9
   b) Pin VCC = pin 5V
   c) Pin GND = pin GND
3) *Relay*
   a) Pin signal = pin 4
   b) Pin VCC = pin 5V
   c) Pin GND = pin GND
4) *Motor DC*
   a) Pin VCC = pin C *Relay*
   b) Pin GND = pin GND
5) *Power Supply*
   a) Pin VCC = VIN arduino
   b) Pin GND = pin GND
6) *Light Emiting dioda*
   a) Pin VCC = pin 7
   b) Pin GND + resistor = pin GND

b. *Flowchart Smart Fish Feeder*

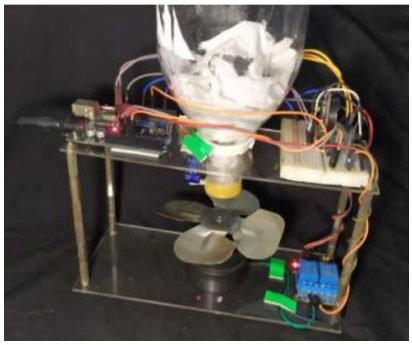


Gambar 5. Flowchart

c. Cara Kerja Alat

Prototype smart fish feeder mengunakan *microcontroller* dan Output yaitu *Servo* dan *Motor DC*. *Microcontroller* terprogram dengan *sketch* yang telah dibuat akan menjalakan perintah program ke *Motor servo* untuk membuka gerbang yang berfungsi sebagai pembuka dan penutup wadah pakan ikan dengan interval yang telah ditentukan, berdasarkan banyaknya

pakan yang akan dikeluarkan per menitnya.



Gambar 6. Rangkaian Alat

Setelah pintu gerbang servo terbuka *microcontroller* akan menjalankan perintah progam selanjutnya ke *Motor DC* untuk berputar, yang berfungsi sebagai baling baling penebar pakan ikan yang akan diposisikan di bawah gerbang *servo*

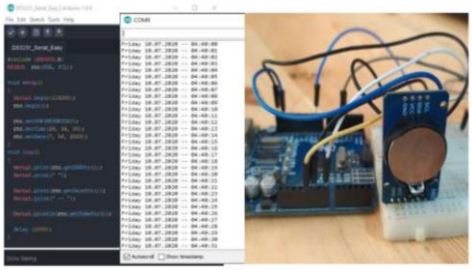
7. Pengujian

A. Tujuan Pengujian

1) Untuk mengetahui waktu *real time clock* yang sudah ditentukan sehingga cocok dengan waktu sekarang.
2) Untuk mengetahui jadwal yang telah ditentukan berfungsi dengar baik dan benar
3) Untuk mendapatkan nilai *delay* gerbang *servo* tertutup dan terbuka.
4) Untuk mendapatkan nilai berapa banyak pakan yang keluar.
5) Untuk mendapatkan nilai waktu penyebaran pakan dan waktu berhenti penyebaran pakan.
6) Untuk mengetahui apakah *prototype smart fish feeder* ini berkonstribusi dalam meningkatkan kegiatan perikanan

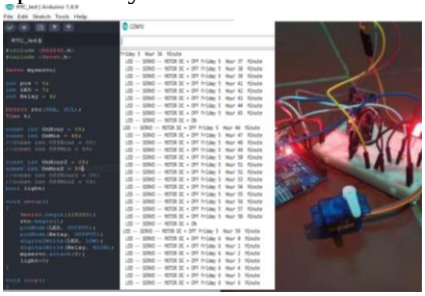
B. Langkah-Langkah Pengujian

1) Pengujian *Real Time Clock*
   Pada dasarnya waktu yang ditentukan di dalam board adalah waktu yang di setting mengunakan module DS3132, dengan demikian waktu dapat ditentukan dengan waktu sekarang yang digunakan. Untuk menguji dan mendapatkan value waktu WIB UTC +7 yang benar. Pertama yang dilakukan yaitu menyambungkan pin module DS3132 ke pin GPio Arduino Uno sebagai penyimpan baris *sketch code*. Setelah baris *sketch code* diupload ke mikrokontroller maka yang dikerjakan selanjutnya adalah menemukan value atau nilai waktu UTC apakah sudah benar dengan menggunakan fitur yang terdapat pada software arduino IDE, dengan menekan tombol Serial Monitor maka waktu yang diupload akan ditampilkan pada monitor tersebut. Dengan begitu value waktu yang diperoleh sudah didapatkan dan dapat ditampilkan seperti contoh gambar di bawah ini memperlihatkan baris *sketch code*, Serial Monitor dan module DS3132.



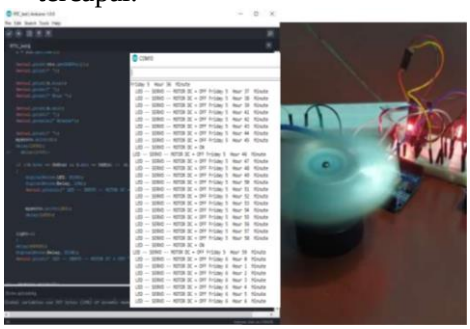
Gambar 7. *Uploading Real Time Clock*

2) Pengujian Servo
   Pengujian servo bertujuan untuk mendapatkan value atau nilai ketika gerbang pakan terbuka dan tertutup. Tahap pertama sama halnya dengan RTC yang menghubungkan pin Servo ke pin Gpio Arduino Uno dan serial monitor untuk mengetahui value. Ketika nilai servo telah diperoleh akan dijadikan sebagai waktu interval untuk gerbang terbuka dan tertutup, sehinga dengan adanya waktu tersebut peneliti dapat mengetahui kapan waktu pemberian pakan dimulai dan berehenti. Dengan adanya waktu interval tersebut kita bisa membuat berapa waktu penyebaran pakan dikeluarkan perdetiknya



Gambar 8. Kondisi Jadwal Servo on

3) Pengujian Motor DC
Tahap awal pengujian *motor DC* mengubungkan kabel power ke port C pada *relay* dan kabel *Ground* pada GND *Arduino Uno.* Tahap kedua adalah mengubungkan port NO dan pin *relay* ke pin Gpio *Arduinno Uno*. Selanjutnya menguji tenggan listrik yang masuk ketika *relay* dalam mode *Normali Close* berfungsi dengan benar dengan mengetahui dalam baris *sketch* dan lampu indikator pada *relay*. Jika tahap itu sudah berhasil tahap selanjutnya adalah mengecek waktu berhenti *Propeller Motor DC,* cara mengetahuinya adalah pada waktu interval yang tertadapat dalam *sketch* yang telah ditentukan untuk *servo* dan *motor DC* dapat dilihat melalui *serial monitor* pada *software Arduino IDE*. Dengan selesainya tahap tersebut value atau nilai alat telah diperoleh kemudian dijadikan acuan dalam penelitian sehingga pembuatan alat dapat tercapai.



Gambar 9. Kondisi Jadwal Motor DC on

C. Hasil Pengujian

1) Pengujian Catu Daya
Mikrokontroller, input, dan output yang digunakan membutuhkan catu daya yang berbeda-beda, karena didalam sensor dan mikrokontroller menggunakan komponen-komponen dalam kategori arus lemah. *Real time clock* DS3132 membutuhkan daya sebesar 5V, Servo membutuhkan daya 5V, dan Motor DC memerlukan daya sebesar 5V. Ketiga komponen tersebut memperoleh *supply* daya dari adapter yang dialirkan ke *mainboard* Arduino uno dengan mengunakan pin VIN pada mikrokontroller dan secara bersamaan mikrokontroller tersebut mendapatkan daya 5V yang dibutuhkan secara otomatis dari adapter. Selama pengujian alat berlangsung seluruh *supply* daya berjalan dengan baik.
2) Pengujian Input
Hasil dari pengujian input didapatkan kesimpulan bahwa module DS3132 atau *real time clock* berjalan dengan baik pada saat upload Skecth waktu 10:23:00 07-07-2020 WIB UTC +7. Dengan value waktu yang telah didapatkan maka dapat disimpulkan bahwa waktu pemberian pakan untuk 2000 benih ikan dengan ukuran kolam 4 meter kali 2 meter dan kedalam air 80 cm adalah 5 menit perdetik untuk pakan ikan sebanyak 1.5 kg. dengan demikian dapat diketahui berapa detik waktu pemberian pakan untuk 2000 benih ikan, dengan jadwal penebaran pakan yang telah disetting, pada jam 9 pagi, jam 3 sore, dan jam 8 malam.
3) Pengujian Proses
Pada pengujian proses dapat disimpulkan bahwa mikrokontroler berjalan dengan baik. Kinerja *arduino board* tidak mengalami masalah selama pengujian. Kendala terjadi saat baris *sketch* tidak sesuai dengan yang diinginkan seperti dalam penulisan nilai jadwal dari RTC yang tidak sesuai, maka perlu dilakukan percobaan berulang kali untuk mendapatkan nilai jadwal. Kendala lainnya selama pengujian proses adalah menentukan waktu interval perputaran rotor pada *servo*. Percobaan dilakukan berulang kali hingga mendapatkan nilai perputaran dari 0 derajat hinga 60 derajat pada servo dan rentang waktu hingga kembali ke 0 adalah 1 menit sampai gerbang tertutup kembali.
4) Pengujian Output
Dari hasil pengujian output, servo berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diinginkan tetapi ada kendala saat menentukan waktu interval penutup gerbang tidak sesuai karena baris *sketch coding* yang di*input* pada mikrokontroller tidak sesuai dengan nilai default yang ditetapkan. Pada saat penutupan gerbang servo tidak terjadi secara langsung, melainkan menutup secara perdetik mengikuti interval

waktu off Motor DC. Pada pengujian output motor DC tidak berfungsi dengan baik awalnya karena kabel power motor DC yang dihubungkan ke port NC (*Normaly Close*) relay tidak bisa berfungsi baik, dengan itu maka dipindahkan ke NO (*Normaly Open*) pada relay. Untuk waktu interval motor DC off berfungsi dengan baik mengikuti gerbang servo menutup.

D. Analisa Hasil Pengujian

Dari hasil prototipe *smart fish feeder* dibagian pertama, yaitu pengaturan gerbang servo dengan sudut enam puluh derajat berjalan dengan baik, pada saat gerbang menutup dengan kondisi nol derajat dengan interval waktu satu menit berjalan dengan baik. Dengan rentang waktu satu detik ketika gerbang terbuka dan pada saat tertutup akan terjadi pengurangan satu derajat hingga mencapai titik nol derajat per satu detik dan berhenti di enam puluh detik yakni satu menit. Dengan demikian program berjalan dengan baik sesuai dengan yang diinginkan.

Hasil dari prototype yang kedua, yaitu pengaturan daya dan waktu on atau off pada Motor DC dengan delay dapat berjalan dengan baik. Dengan menggunakan adapter bertegangan 12V mampu memberi daya terhadap Motor DC dan mikrontroller dengan baik, dan waktu on dan off berjalan dengan baik mengikuti waktu interval yang di berikan pada servo. Sehingga dengan mempermudah dalam memberikan interval waktu motor DC tanpa memenuhi bayak baris sketch pada program.

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal dari pengujian prototype ini adalah dengan memperhatikan setiap kabel terpasang dengan baik sesuai dengan rangkaian yang telah dibuat dan memperhatikan rancangan *casing prototype* sehingga dapat dikemas dengan baik sehingga ketika penempatan *smart fish feeder* dapat lebih optimal dalam penyebaran pakan ikan tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa, perencanaan, perancangan, dan pengujian alat dapat disimpulkan bahwa keadaan lingkungan perikanan akan lebih baik jika ditunjang dengan peralatan teknologi yang ramah lingkungan.

Prototipe *smart fish feeder* ini dapat diimplementasikan sebagai langkah awal untuk menciptakan perikanan modern dengan memanfaatkan kemajuan teknologi. *Prototype smart fish feeder* ini mampu mengontrol pengeluaran pakan ikan, sehingga pemberian pakan lebih tepat dan tidak banyak yang terbuang sehingga lebih terkontrol. Selain mampu mengontrol pengeluaran pakan ikan, prototype ini bisa meningkatkan efisiensi pada budidaya perikanan air tawar dengan waktu yang terjadwal.

REFERENSI

Adijaya, D. (2015). *Panduan Praktis Pakan Ikan Lele*. Penebar Swadaya.

Al-islami, M. T., & Kasoni, D. (2021). *Rancang Bangun Gate Automatic Prototype Menggunakan Sensor Suhu Tubuh Untuk Mempersiapkan Sekolah Offline di Masa Pandemi Covid-19 Design and build a Gate Automatic Prototype Using a Body Temperature Sensor to Prepare Offline Schools during the Covid-19 P*. *10*(2), 93–103.

Andrianto, H. (2008). *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega8535*. Informatika.

BPS. (2020). *Statistik Perusahaan Perikanan* (S. S. Perikanan (ed.)). BPS RI.

Fauzansyah. (2020). *PROTOTYPE ALAT PEMBERI MAKAN IKAN AIR TAWAR OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ATMEGA328*. *11*, 48–55.

Harianto, A. (2022). *Budidaya Ikan Lele*. http://ejaring.kkp.go.id/course/info.php?id=47

Hayatunnufus, H., & Alita, D. (2020). Sistem Cerdas Pemberi Pakan Ikan Secara Otomatis. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, *1*(1), 11. https://doi.org/10.33365/jtst.v1i1.799

Liesnaningsih, Liesnaningsih, Dian Kasoni, dan Djamaludin Djamaludin. 2022. *Prototype Robot Penyemprot Disinfektan Dengan Metode Research And Development. JIKA (Jurnal Informatika)* 6(2):135. doi: 10.31000/jika.v6i2.5914.

Muliawati, F. (2017). RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM PEMBERIAN PAKAN IKAN BERBASIS RTC DS1307 Dosen Tetap Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor ,. *Jurnal Teknik S*, *4*(1), 25–33. http://ejournal.uika-bogor.ac.id

Pindrayana, K., Indra Borman, R., Prasetyo, B., & Samsugi, S. (2018). Prototipe Pemandu Parkir Mobil Dengan Output Suara Manusia Mengunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, *2*(2), 71–82. https://doi.org/10.22373/crc.v2i2.3705

Permana, Angga Aditya, Analekta Tiara Perdana, dan Yanuardi Eka Ramadhan. 2022. *Mobile Educational Game of Animal Guess in Android Platform. JIKA (Jurnal Informatika)* 6(3):317–23. doi: 10.31000/jika.v6i3.6811.

Prijatna, D., Handarto, H., & Andreas, Y. (2018). Rancang Bangun Pemberi Pakan Ikan OtomPrijatna, D., Handarto, H., & Andreas, Y. (2018). Rancang Bangun Pemberi Pakan Ikan Otomatis. Jurnal Teknotan, 12(1), 30–35. https://doi.org/10.24198/jt.vol12n1.3atis

Purnomo, D. (2017). Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi. *J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, *2*(2), 54–61. https://doi.org/10.37438/jimp.v2i2.67

Ramadhan, Glenn, Jansen Wiratama, dan Angga Aditya Permana. 2022. *Development of Virtual Painting Method Using OpenCV Library with Finger Gesture on Online Learning Platform. JIKA (Jurnal Informatika)* 6(3):332–41. doi: 10.31000/jika.v6i3.6875

Sari, K., Suhery, C., & Arman, Y. (2015). IMPLEMENTASI SISTEM PAKAN IKAN MENGGUNAKAN BUZZER DAN APLIKASI ANTARMUKA BERBASIS MIKROKONTROLER. *Coding Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, *3*, 111–122. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26418/coding.v3i2.10803

Suyanto, R. (2017). *Budidaya Ikan Lele*. Penebar Swadaya.

Syah, B., & Sofi, I. (2015). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Pewaktu Design of The Automatic Fish Feed Using Timer. *TekTan Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian*, *7*(April), 65–76.

Tangkap, A. (n.d.). *7 Ikan Hias Air Tawar yang Paling Populer Dibudidayakan*. Retrieved March 6, 2017, from http://dkp.riau.go.id/web/berita_dinas/detail/32/dinas/7-ikan-hias-air-tawar-yang-paling-populer-dibudidayakan#:~:text=Jenis ikan air tawar lebih,bisa dikembangkan pada usaha rumahan.

Team Cimpl. (2017). *8 benefits of using automated systems*. Uplandsoftware.Com. https://uplandsoftware.com/cimpl/resources/blog/8-benefits-of-using-automated-systems/