

# Rancang Bangun Sistem Pemberian Pakan Ikan Lele Otomatis Berbasis Mikrokontroler

Hanifiyah Darna Fidya Amaral<sup>\*a)</sup>, Divac Nabel Akbar<sup>a)</sup>, Afida Zuroida<sup>a)</sup>

(Artikel diterima: September 2022, direvisi: Oktober 2022)

**Abstract:** *Technology allows the process of managing catfish remotely, namely catfish managers do not need to manage feeding. In addition, the automated system makes it possible to preserve the quality of catfish as well as savings in feed costs. Today's automated tools mostly use a microcontroller as a controller. Microcontrollers can be programmed to execute commands as needed and at the same time become a form of automation system application in catfish management. In this study, the author designed a microcontroller-based automatic catfish feeding system. The microcontroller used is the ATmega 28 microcontroller which is connected to the RTC DS3231 module. This microcontroller is also equipped with a servo motor that works to move the fish feed valve automatically. The servo motor used is the MG996R servo which has a working voltage of 6V which is sourced from the power supply which is lowered in voltage using step down. The RTC DS3231 module is connected with the arduino uno R3 module, which is the control center of the automatic feed device. The microcontroller turns on following the fish feeding time, which is 8 am and 3 pm. The servo motor will work to open the valve twice in one day automatically with an angle or percentage of the feed valve opening by 35% - 45% for approximately 5 - 10 seconds and the feed that comes out is about 40-70 grams per 10 seconds.*

**Keywords:** *microcontroller, catfish, technology*

## 1. Pendahuluan

Pakan mempunyai peranan sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangbiakan budidaya ikan [1]. Pemberian pakan harus teratur agar kualitas budidaya ikan dapat maksimal. Sayangnya pada saat ini, sistem pemberian pakan ikan umumnya masih sangat bergantung pada sumber daya manusia untuk pemberiannya, yang sifatnya masih manual [5]. Hal ini akan membuat para pengelola perikanan tidak dapat mengontrol penjadwalan dan mengalami kesulitan saat pemberian pakannya, karena pakan ikan harus sesuai dengan takaran dan banyaknya ikan. Selain itu, penjadwalan pemberiannya harus tepat agar ikan dapat bertumbuh besar dengan cepat [2].

Perkembangan teknologi telah mendesak kehidupan manusia kepada hal yang bersifat otomatis. Otomatisasi disegala bidang tak bisa dihindari, sehingga menggeser penggunaan manual kearah otomatisasi [3]. Penerapan teknologi pada proses budidaya ikan lele sangat diperlukan agar pemberian pakan lele dapat berjalan secara otomatis. Teknologi memungkinkan proses pengelolaan ikan lele secara remote yaitu pengelola ikan lele tidak perlu selalu terjaga untuk mengatur proses pemberian pakan dan sistem otomatis memungkinkan untuk menjaga kualitas ikan lele serta penghematan biaya pakan. Alat-alat otomatis saat ini sebagian besar menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali nya [4]. Penggunaan mikrokontroler dapat digunakan untuk mengembangkan sistem otomatis pemberian pakan ikan lele. Mikrokontroler dapat diprogram untuk menjalankan perintah sesuai kebutuhan dan sekaligus menjadi bentuk aplikasi sistem otomasi pada pengelolaan ikan lele.

Pada penelitian ini, penulis melakukan rancang bangun sistem pemberian pakan ikan lele otomatis berbasis mikrokontroler. Mikrokontroler yang digunakan yaitu mikrokontroler atmega 28 yang dihubungkan dengan modul RTC DS3231. Mikrokontroler ini juga dilengkapi dengan motor servo yang bekerja untuk menggerakkan katup pakan ikan secara otomatis. Motor servo yang

digunakan yaitu servo MG996R yang memiliki tegangan kerja 6V yang bersumber dari power suplai yang di turunkan tegangannya menggunakan step down. Modul RTC DS3231 dihubungkan dengan modul arduino uno R3, yaitu pusat kendali dari alat pakan otomatis.

Waktu kerja mikrokontroler yaitu mengikuti waktu pemberian pakan ikan yaitu pukul 08.00 wib dan pukul 15.00 wib. Sehingga motor servo akan bekerja membuka katup sebanyak dua kali dalam satu hari secara otomatis dengan sudut atau prosentase terbukanya katup pakan sebesar 35% - 45% selama kurang lebih 5 - 10 detik dan pakan yang jatuh sekitar 40-70 gram per 10 detik. Monitoring tanggal dan waktu penjadwalan pakan menggunakan LCD I2C 20x4 yang dipasang pada bagian depan panel.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Arduino

Arduino merupakan kit elektronik dengan komponen utama berupa chip mikrokontroler dari perusahaan Atmel dengan jenis AVR dan juga papan rangkaian elektronik yang bersifat open source Terdapat dua bagian dari Arduino, hardware yang berupa papan kit mikrokontroler sebagai input/output. Dan software yang bersifat open source, yang berupa aplikasi yang biasa disebut Arduino IDE yang digunakan untuk menulis program dan driver mikrokontroler agar dapat terkoneksi ke komputer [6].

Pada penelitian menggunakan jenis arduino uno yaitu papan mikrokontroler berbasis ATmega328. Mikrokontroler ini memiliki 14 pin output digital, di mana 6 pin input dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, osilator kristal 16MHz, konektor USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup menghubungkan board arduino uno ke komputer melalui USB atau kabel power dengan adaptor AC-to-DC atau baterai untuk menjalankannya [7].

\*Korespondensi: hanifahdarna@polinema.ac.id

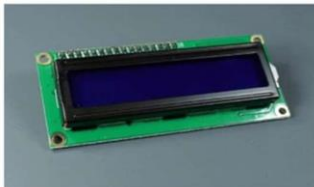
a) Prodi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Polinema.  
Jalan Soekarno-Hatta No. 9 Malang 65141



Gambar 2.1 Arduino uno ATmega328

## 2.2 LCD (Liquid Crystal Display)

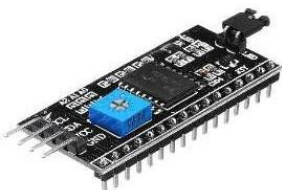
LCD merupakan susunan dari campuran beberapa bahan organik yang menjadi satu kesatuan yang meliputi lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida yang tersusun dalam bentuk tampilan seven segment dan lapisan elektroda yang terdapat dikaca belakang. Di dalam lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertical dan horizontal yang berada di belakang akan mengikuti lapisan reflector. Molekul molekul yang telah menyesuaikan diri menjadikan cahaya yang terpantul tidak dapat melewati sehingga terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter yang ingin kita tampilkan [8].



Gambar 2.2 LCD (Liquid Crystal Display)

## 2.3 I2C (Inter Integrated Circuit)

Inter integrated circuit merupakan suatu alat yang di desain khusus untuk mengirim ataupun menerima data dengan standar komunikasi serial dua arah serta memiliki dua saluran. Sistem ini memiliki dua serial yang berfungsi sebagai pembawa informasi data pada I2C yang terdiri dari SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data). Piranti ini memiliki 2 fungsi yang memungkinkannya menjadi master dan slave. Ketika piranti memulai transfer data pada I2C dengan bentuk sinyal start maka otomatis alat ini menjadi master. Jika piranti ini mengakhiri transfer data dengan mengirimkan sinyal berbentuk sinyal stop, maka piranti ini bertindak sebagai slave [8].



Gambar 2.3 I2C (Inter Integrated Circuit)

## 2.4 RTC DS3231

RTC DS3231 adalah sebuah alat yang dapat menyimpan waktu dan tanggal secara *real time* data - data yang dapat disimpan pada alat ini meliputi detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari dalam seminggu, dan tahun yang valid hingga 2100. IC yang dimiliki RTC DS 3231 memungkinkannya untuk membuat jalur parallel data dengan antarmuka serial *two - wire*. RTC DS3231 menggunakan dua buah port (SDA) serial Data dan (SCL) Serial Clock yang berfungsi sebagai pembaca isi register dari RTC [9].



Gambar 2.4 RTC DS3231

## 2.5 Motor Servo

Motor servo adalah alat yang dapat bergerak 360° namun tidak berputar karena menggunakan *system closed feedback* yang artinya motor akan kembali ke posisi awal dengan berputar arah sebaliknya dengan cara menginformasikan rangkaian *control* yang ada di dalam system motor servo. Terdapat beberapa komponen dan gear pada motor servo yang berupa *gear*, potensiometer, yang berfungsi sebagai penentu batas putaran motor servo dan rangkaian *control*. Sedangkan untuk menentukan sudut sumbu motor servo menggunakan lebar pulsa yang dikirimkan melalui sinyal dari kabel motor. Pulsa OFF yang semakin lebar maka semakin besar pula gerakan motor servo ke arah jarum jam, dan apabila pulsa OFF semakin kecil maka semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan [10].



Gambar 2.5 Motor servo

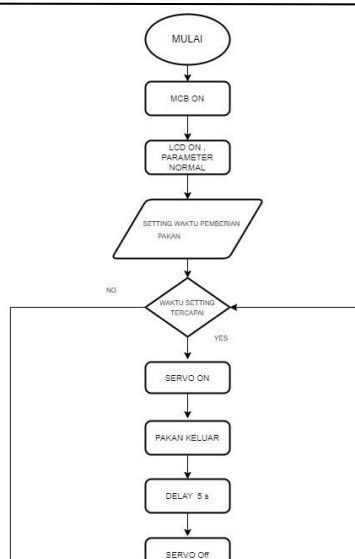
## 2.6 IDE Arduino

Arduino IDE adalah sebuah aplikasi yang biasa digunakan untuk menulis sebuah program dan mengubahnya kedalam bentuk kode biner lalu meng-uploadnya kedalam memori papan Board Arduino. Software Arduino IDE bersifat open source sehingga dapat digunakan semua orang dengan gratis, Arduino IDE dirancang khusus untuk memudahkan para pengguna dalam memprogram Arduino sehingga dapat digunakan untuk berbagai bidang yang nantinya dapat menghasilkan teknologi baru. Hardware pada Arduino menggunakan prosesor Atmel AVR dan menggunakan Bahasa pemrograman C++ yang mudah yang menjadikannya mudah dipahami oleh pemula [6].

## 3. Metode Penelitian

### 3.1 Prinsip Kerja Alat

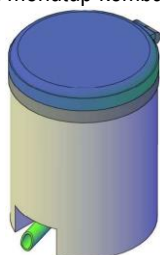
Berikut adalah metode perencanaan alat pakan ikan lele otomatis menggunakan mikrokontroler arduino uno ATmega328.



Gambar 3.1 Diagram alir kerja alat

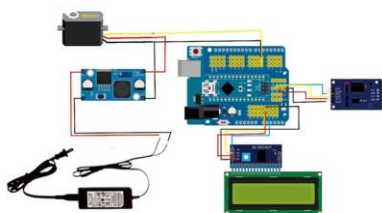
Urutan sistem kerja alat pakan ikan lele otomatis yaitu pertama menyalakan MCB sehingga LCD menyala menunjukkan parameter normal. Selanjutnya jika setingan waktu yang telah ditentukan sudah tercapai, maka motor servo menyala (ON) selama 5 detik (jika waktu belum mencapai yang ditentukan, motor servo masih dalam keadaan off atau mati). Ketika motor servo ON maka otomatis pakan ikan keluar. Setelah motor servo ON selama 5 detik, maka motor servo akan OFF dan bersifat loop atau mengulang setiap hari. Tahap kerja alat adalah sebagai berikut:

1. Switch ON MCB, untuk mengaktifkan operasi alat.
2. LCD display ON menampilkan fungsi parameter.
3. Seting coding waktu pemberian pakan pada arduino IDE.
4. Ketika setting waktu tercapai, motor servo ON sehingga pakan keluar
5. Servo ON selama 5 detik.
6. Servo OFF jalur pakan menutup kembali.



Gambar 3.2 Desain Mekanik Pakan Otomatis

### 3.2 Rancangan Alat Pakan Otomatis



Gambar 3.3 Layout Single Line Rangkaian

Berdasarkan Gambar 3.4 diketahui bahwa komponen-komponen penyusun dari sistem terdiri dari Arduino Uno R3, RTC DS3231, Servo MG966, LCD I2C, dan Module Step Down LM2596.

### 3.3 Program Arduino

Listing program Arduino IDE yang akan diunggah ke mikrokontroler ATmega328 dengan memasukkan terlebih dahulu library, yaitu:

- 1) `#include <Keyboard.h>`
- 2) `#include <Adafruit_EEPROM_I2C.h>`
- 3) `#include <Adafruit_FRAM_I2C.h>`
- 4) `#include "RTClib.h"`
- 5) `#include <LiquidCrystal_I2C.h>`
- 6) `#include <Servo.h>`

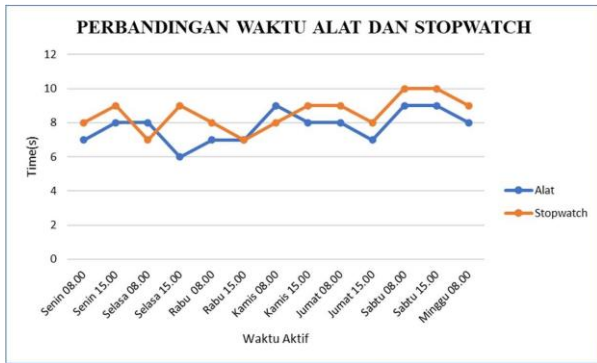
### 4. Hasil dan Pembahasan

Pengujian terhadap sistem pakan ikan otomatis berbasis arduino uno dilakukan dengan beberapa fungsi dari sistem. Fungsi pertama, RTC sebagai penyimpan waktu yaitu ketika sudah mencapai waktu yang ditentukan maka akan mengirim perintah ke arduino uno. Kedua, motor servo digunakan untuk menggerakkan tuas yang terletak di bagian bawah wadah pakan pada saat proses pemberian pakan. Seting waktu kerja tuas wadah pakan ketika pukul 08.00 dan 15.00 ditunjukan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil pengujian sistem

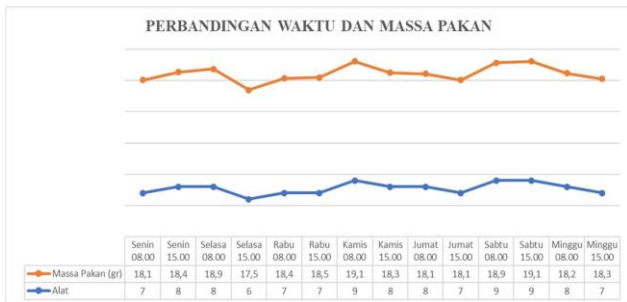
Hari	Waktu Aktif	Kondisi Servo	Durasi Aktif Servo (s)		Massa Pakan (gr)	Total Pakan /Hari (gr)
			Alat	Stopwatch		
Senin	08.00	ON	7	8	18,1	36,5
	15.00	ON	8	9	18,4	
Selasa	08.00	ON	8	7	18,9	36,4
	15.00	ON	6	9	17,5	
Rabu	08.00	ON	7	8	18,4	36,9
	15.00	ON	7	7	18,5	
Kamis	08.00	ON	9	8	19,1	37,4
	15.00	ON	8	9	18,3	
Jumat	08.00	ON	8	9	18,1	36,2
	15.00	ON	7	8	18,1	
Sabtu	08.00	ON	9	10	18,9	38
	15.00	ON	9	10	19,1	
Minggu	08.00	ON	8	9	18,2	36,5
	15.00	ON	7	8	18,3	
<b>Rata-Rata Pakan per Hari</b>						<b>36,8428571</b>

Berdasarkan data tabel 4.1 maka akan dilakukan analisis kinerja terhadap kesesuaian waktu kerja alat serta hubungan massa pakan dengan waktu kerja motor servo.



Gambar 4.1 Perbandingan waktu alat dan Stopwatch

Berdasarkan Gambar 4.1, perbandingan waktu pengujian kinerja alat pakan otomatis dimana waktu kerja alat diseting dengan menggunakan *Real Time Clock* untuk mengaktifkan motor servo selama 8 detik agar mencapai massa pakan yang ingin disebar yaitu sebanyak 18 gram dalam sekali persebarannya. Berdasarkan pengujian yang dilakukan selama tujuh hari dengan dua kali pengambilan data dalam setiap harinya berhasil didapatkan data bahwa perbedaan waktu terjauh berdasarkan pengaturan RTC terhadap kerja alat dan stopwatch memiliki selisih pembacaan yang dekat yaitu hanya berbeda selama 1 detik hingga 2 detik.



Gambar 4.2 Pemrograman Arduino

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dilihat kaitan antara waktu kerja motor servo dengan massa pakan dimana naik turunnya grafik pakan bergantung pada grafik lama terbukanya tuas motor servo. Pada grafik, saat tuas motor servo terbuka selama 7 detik pakan yang keluar seberat 18,1 gram sedangkan saat tuas motor servo yang terbuka selama 8 detik massa pakan yang keluar atau tersebar seberat 18,4 gram atau lebih berat dari saat hanya terbuka 7 detik. Pada saat motor servo terbuka 9 detik massa pakan yang keluar bahkan mencapai 19,1 gram, sehingga dapat disimpulkan untuk alat ini sudah memenuhi target rata-rata massa pakan yang ingin disebar yaitu 18 gr dalam setiap persebarannya dan dalam kurun waktu 8 detik.

## 5. Penutup

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian pakan otomatis serta analisis yang telah dilakukan terhadap kinerja dari pakan otomatis dapat disimpulkan bahwa :

1. Desain sistem pakan otomatis bertujuan agar pemberian pakan dapat dilakukan secara otomatis dan tepat waktu serta dengan jumlah pakan yang konsisten dimana seting waktu alat bekerja dua kali dalam satu hari yaitu pada pukul 08.00 Wib dan pukul 15.00 Wib dengan kurun waktu aktif 8 detik.
2. Pemilihan komponen dari sistem pakan ikan otomatis yang terdiri dari Arduino Uno R3, RTC DS 3231, Servo MG966R, LCD I2C 20x4, dan Module Step Down LM2596.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian alat pakan ikan otomatis serta analisis yang telah dilakukan terhadap kinerja dari alat pemberian pakan otomatis dapat diberikan saran, yaitu :

1. Tempat (wadah) pakan otomatis masih kurang kuat untuk ditempatkan pada lingkungan *outdoor* karena materialnya dari plastik, sehingga perlu pengembangan mengenai wadah yang lebih kuat di lingkungan *outdoor* seperti besi atau aluminium.
2. Perlu penyempurnaan alat (*prototype*) agar mekanik alat lebih sempurna lagi sehingga keluaran pakan menjadi lebih akurat.

## Daftar Pustaka

- [1] Ardiwijoyo, Jamaluddin, and A. M. Mappalotteng, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Dengan Sistem Automatisasi Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Sistem Kendali SMS", *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* Vol. 4, 2018.
- [2] Witono, P. Roseff, and N. Sapta, "Perancangan Pemberian Pakan Ikan Secara Otomatis dan Manual Berbasis Raspberry Pi", belum dipublikasikan.
- [3] Muttaqin, A. K. T. (2010). *Sistem Penjadwalan Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Yogyakarta : Jurusan Teknik Informatika.
- [4] Haryanto, E. "Perancangan Dan Implementasi Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S52", belum dipublikasikan.
- [5] H. S. Weku, V. C. Poekoel, and R. F. Robot, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler", *E-journal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 5 (7), ISSN: 2301-8402, 2015.
- [6] Syahwil, M. (2013). *Panduan Mudah Simulasi dan Praktik: Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- [7] Kurniawati M., Paramita C E. (2011). *Alat Pengendali Pemberi Makan Ikan Otomatis Di Aquarium Berbasis Mikrokontroler*, Skripsi Ahli Madya Komputer, AMIK GI MDP.
- [8] Y.C. Saghoa, S.R.U.A. Sompie, and N.M. Tulung, "Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno", *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, vol 7(2), 2018, pp. 167–174.
- [9] Y. R. Putra, D. Triyanto, and Suhardi, "Rancang Bangun Perangkat Monitoring Dan Pengaturan Penggunaan Air PDAM ( Perusahaan Daerah Air Minum ) Berbasis Arduino Dengan Antarmuka Website," *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan*, vol 05(1), 2017, pp. 33– 34.
- [10] F. Supegina and D. Sukindar, "Perancangan Robot Pencapit Untuk Penyotir Barang Berdasarkan Warna LED RGB Dengan Display LCD Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 5(1), 2016, pp. 9–17.