

SISTEM OTOMATISASI ALAT PEMBERI PAKAN IKAN LELE BERBASIS ARDUINO UNO

Feranita, Firdaus, Ery Safrianti, Linna Oktaviana Sari, Aldy Fadilla
Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Riau
Email : feranita@lecturer.unri.ac.id

Abstrak—Otomatisasi pemberi pakan ikan lele berbasis arduino ini bertujuan untuk merancang bangun alat pemberi makan ikan lele secara otomatis berdasarkan jadwal makan dan berat ikan berbasis arduino uno. Alat Pemberi pakan ini menggunakan RTC untuk pengatur waktu dan pengatur jadwal pakan ikan dilengkapi juga dengan motor DC sebagai penebar pakan. Tegangan operasional alat yang digunakan rangkaian kontrol membutuhkan tegangan 5V dan 12V. Berat pakan yang dikeluarkan berdasarkan berat ikan lele dan banyaknya jumlah ikan. Jumlah anakan ikan lele dalam penelitian ini dibuat bervariasi, yaitu 750 ekor, 1500 ekor dan 3000 ekor dengan panjang anakan 7 sampai 8 cm per ekor. Jadwal pemberi pakan yang telah dijadwalkan yaitu pada pukul 09.00 WIB untuk pagi, pukul 16.00 WIB untuk pemberian pakan siang dan 21.00 WIB untuk pemberian pakan malam. Dari hasil pengujian, alat dapat bekerja dengan baik sesuai jadwal yang ditentukan dengan berat pakan yang keluar 160 gr selama 5,04 detik untuk anakan sebanyak 750 ekor, 310 gr selama 8,36 detik untuk anakan sebanyak 1500 ekor dan 600 gr untuk anakan sebanyak 3000 ekor selama 15,15 detik.

Kata Kunci—Arduino Uno, ikan lele, RTC.

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki *culture* yang kuat dalam bidang perikanan. seiring dengan target pemerintah untuk menjadikan indonesia sebagai penghasil ikan terbesar. Peternak ikan harus mengembangkan hasil produksi budidaya ikan sehingga mampu memberikan hasil yang diharapkan. Peternak ikan memiliki banyak kendala dalam proses pengembangan, salah satunya dari segi pemberian pakan ikan yang masih manual.

Bagi peternak ikan yang mempunyai kolam yang banyak, akan mengalami kesulitan dalam memberi pakan ikan secara manual dan terjadi keterlambatan pemberian pakan ikan. Seperti dalam sistem peternakan ikan lele, terlambat saja memberi pakan pada ikan akan terjadi kanibalisme dalam suatu kolam yang menyebabkan berkurangnya populasi ikan. Menurut mulyadi dkk., (2010) Kelulusan hidup yang tinggi disebabkan oleh pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan dengan baik dan kebutuhan ikan akan pakan terpenuhi sehingga ikan tidak lapar dan mengurangi sifat kanibalnya.

Dengan melihat latar belakang tersebut dilakukanlah penelitian tentang otomatisasi pemberi pakan ikan otomatis berbasis arduino uno yang dapat memudahkan kerja peternak ikan lele sekaligus dalam mengurangi tingkat kanibalisme dalam satu kolam lele. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah Merancang bangun alat pemberi pakan ikan lele secara otomatis

berdasarkan jadwal makan dan berat berbasis arduino uno

II. BAHAN DAN METODE

Arduino Uno

Arduino Uno adalah *board* berbasis mikrokontroler pada ATmega328. *Board* ini memiliki 14 digital *input / output pin* (dimana 6 *pin* dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack* listrik tombol reset. *Pin-pin* ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya.

RTC DS1302

Real time clock DS1302 adalah IC yang dibuat oleh perusahaan Dallas *Semiconductor*. IC ini memiliki kristal yang dapat mempertahankan frekuensinya dengan baik

Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi rotor-nya akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada didalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian *gear*, *potensiometer*, dan rangkaian kontrol. *Potensiometer* berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.

Motor DC

Motor DC sering disebut sebagai jenis motor DC yang paling sederhana pengoperasiannya. Cukup dengan memberikan tegangan pada kedua terminalnya, maka motor DC tersebut akan berputar. Jenis motor DC ini sering ditemui pada benda yang hanya sekedar bergerak dan tidak perlu pengendalian baik kecepatan maupun posisi

Karakteristik Ikan Lele

Pada budidaya ikan lele banyak masalah yang dapat membuat peternak tidak mendapatkan hasil panen yang memuaskan, dikarnakan ikan lele mudah stres, dan saling memakan sesama jenisnya. Salah satu penyebab kanibalisme pada ikan lele adalah keterlambatan pemberian pakan di waktu yang telah ditentukan.

Jumlah Pakan

Ukuran benih ikan lele yang diasumsikan 7-8 cm, untuk kepadatan benih dalam 1 (satu) kolam = 250 ekor/m². Berikut tabel pemberian dosis pakan ikan lele :

Tabel 1 Dosis Pemberian Pakan Ikan Lele Dumbo

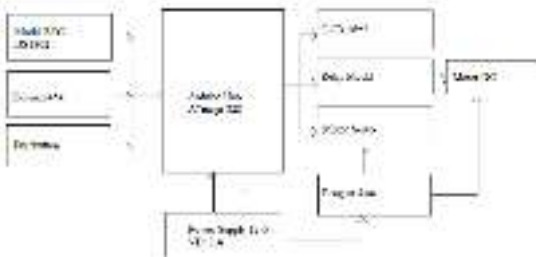
N O	Dosis Pemberian pakan	Waktu Pemberian
1	2% X biomassa dalam kolam	Awal bulan (30 Hari Pemeliharaan)
2	2% X biomassa dalam kolam	Awal bulan kedua (30 Hari Pemeliharaan)
3	3% X biomassa dalam kolam	Awal bulan ketiga sampai panen (30-60 Hari Pemeliharaan)

Jumlah anakan lele ukuran 7-8 cm dalam 1 (satu) kg adalah sekitaran 50 ekor. Jika dalam satu kolam ada 3000 ekor ikan, maka untuk menghitungnya dibagi jumlah ikan per 1 kg (3000 dibagi 50) yaitu sekitar 60 kg ikan per kolam. Sesuai rumus perhitungan kebutuhan pakan yaitu berat keseluruhan ikan dikalikan 3%, maka dari perhitungan diatas dapat disimpulkan 60 kg dikali 3% = 1.8 kg. Jadi setiap 3000 anakan lele ukuran 7-8 cm membutuhkan pakan 1.8 kg perhari. Dari perhitungan diatas dapat disimpulkan porsi pakan ikan satu hari 1.8 kg dibagi 3 dalam satu hari = 600 g. Untuk anakan lele dengan jumlah 1500 ekor maka porsi pakan ikan satu hari 0,9 kg dibagi 3 = 300 g dan untuk anakan lele dengan jumlah 750 ekor maka porsi pakan ikan dalam satu hari 450 g dibagi 3 = 150 g. Jadwal pakan ikan pada jam 09.00, 16.00, dan 21.00

III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

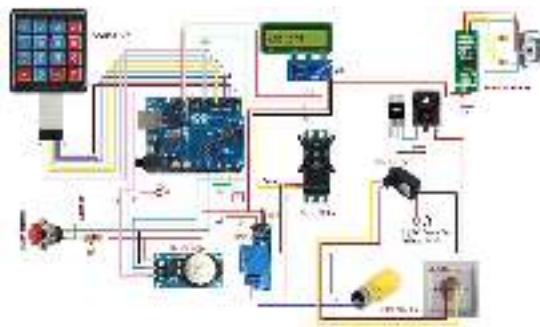
BLOK DIAGRAM

Blok diagram sistem secara umum dapat dilihat pada gambar 1 berikut :



Gambar 1. Blok Diagram Alat Secara Umum

Pada blok diagram diatas merupakan sistem kerja alat yang akan dirancang dimana RTC modul DS1302 berfungsi untuk mengatur waktu secara *realtime* data waktu di input kan ke Arduino Uno melalui pin SCL dan SDA untuk diolah menjadi variable waktu penjadwalan, pushbutton sebagai perintah oke ketika data jumlah ikan dan jadwal telah diatur, kemudian Keypad 4*4 sebagai input data jumlah ikan, jadwal pakan dan perintah untuk memulai menjalankan alat, ke tiga input tersebut di hubungkan ke arduino pada masing-masing pin yang di konfigurasi ke input, data yang masuk ke arduino diproses dan diolah menjadi data digital dan ditampilkan pada LCD16*2, relay modul yang terhubung ke pin *output* sebagai penghubung atau pemutus tegangan ke motor DC, pin pulsa Arduino dihubungkan pada *input* motor Servo. Bentuk rangkaian keseluruhan dari perancangan alat dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Bentuk Rangkaian Keseluruhan alat

Gambar 2 diatas merupakan rangkaian dari keseluruhan alat, dimana Keypad 4*4 digunakan sebagai *input* data jumlah ikan, dan jumlah pakan, Pushbutton sebagai *input* data yang dipilih untuk diproses, RTC DS1302 sebagai penghasil waktu *realtime*, LCD 16*2 yang terhubung pada pin digital arduino berfungsi sebagai penampil data informasi jumlah pakan, jumlah ikan, jumlah ketersediaan pakan, motor servo yang terhubung ke arduino pada pin 13 Arduino berfungsi untuk membuka dan menutup penyaluran pakan, motor DC 5 V sebagai penyebar pakan pada kolam dan ditambahkan penguat arus menggunakan transistor BD 3055 sebagai *supply* arus ke Motor DC.

Konstruksi Perangkat Keras Alat



Gambar 2. Rangkaian perangkat keras.

Gambar 2 diatas merupakan rangkaian perangkat keras alat, wadah penampung rangkaian perangkat keras alat, wadah penampung terletak diatas tower alat yang berfungsi sebagai penampung utama pakan ikan, dibawah wadah terdapat corong sebagai saluran keluaran pakan dari media penampung utama, dibawah corong diletakkan sebuah servo untuk membuka atau menutup saluran katub, kemudian dibawah terdapat sebuah corong kecil untuk menampung pakan yang jatuh ke media penabur pakan, media ini akan menaburkan makanan ke seluruh kolam menggunakan motor DC sebagai penggerak, box alat yang terletak dibagian samping alat digunakan untuk melindungi rangkaian sistem dari panas, hujan dan lain-lain sekaligus menjaga ke awetan dari rangkaian tersebut

Rangkaian Alat Secara Keseluruhan



Gambar 3. Rangkaian Alat Keseluruhan.

Gambar 3 diatas merupakan rangkaian alat keseluruhan dengan box peletakan alat, seluruh rangkaian dimasukkan ke dalam box agar terhindar dari gangguan

luar yang mengakibatkan kerusakan, dibawah ini tabel keterangan dari masing-masing gambar menurut penomoran diatas.

Tabel 2. Keterangan Gambar.

NO	Komponen	Fungsi
1	Arduino	Sebagai pengendali dan pemroses data I/O.
2	Modul RTC DS1302	Sebagai pembangkit waktu secara <i>Realtime</i>
3	Relay Modul	Sebagai penghubung dan pemutus Tegangan Motor DC berdasarkan logika <i>High</i> atau <i>Low</i> dari Arduino.
4	Penguat Arus	Untuk menguatkan arus dari adaptor dan menyuplay tegangan keseluruhan rangkaian.
5	Kabel Flexibel Keypad 4*4	Sebagai jalur penghubung Keypad 4*4 ke Pin Arduino UNO
6	Pushbutton	Sebagai input untuk memasukkan data dari keypad ke variabel penampung data.
7	LCD 16*2	Sebagai media penampil data berupa jumlah ikan, berat pakan, dan waktu.
8	Box Alat	Sebagai tempat peletakan, sekaligus pelindung alat dari gangguan luar.

IV. PENGUJIAN ALAT

Pada tahapan ini dilakukan pengujian pada masing-masing rangkaian untuk mengetahui apakah alat sudah berjalan sesuai yang diharapkan, kemudian dilanjutkan dengan pengujian alat secara keseluruhan yang akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar, dan diakhiri dengan evaluasi hasil uji untuk mendapatkan tingkat keberhasilan alat yang telah dibuat, berikut tahapan pengujian yang telah dilakukan.

Pengujian Modul RTC DS1302.

Pengujian ini dilakukan dengan mengkalibrasi terlebih dahulu modul RTC DS1302 dengan jam perbandingan yang akurat, agar modul RTC DS1302 menghasilkan waktu yang tepat, kemudian memperhatikan perubahan waktu pada LCD, tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan modul RTC DS1302 berfungsi dengan baik, dibawah ini gambar dari hasil pengujian yang telah dilakukan



Gambar 4. Pengujian Modul RTC pada tampilan LCD

Pengujian Pushbutton dengan Keypad 4*4

Pengujian ini dilakukan dengan menekan tombol Keypad 4*4 untuk memasukkan data jumlah ikan, kemudian menekan Tombol Pushbutton sebagai

penginputan data jumlah ikan kedalam variabel penampung data, pengujian ini bertujuan untuk memastikan rangkaian Keypad 4*4 dengan Pushbutton dapat berjalan dengan baik, dibawah ini gambar dari hasil pengujian yang telah dilakukan.



Gambar 5. Pengujian Keypad 4*4 dengan Pushbutton.



Gambar 6. tampilan LCD ketika ditekan Pushbutton dan Keypad "A".

Pengujian Rangkaian LCD 16*2

Pengujian ini dilakukan dengan memprogram arduino uno untuk mengirim kan data berupa karakter melalui pin SCL dan SDA kemudian melihat tampilan pada LCD 16*2, pada tampilan utama LCD 16*2 akan menampilkan data input nilai yang kita tekan melalui Keypad 4*4, kemudian jika tombol "A" pada Keypad ditekan maka LCD 16*2 akan menampilkan Waktu Penjadwalan, Jumlah Ikan serta berat pakan total yang dikeluarkan dan ketika tombol "#" pada Keypad ditekan maka LCD 16*2 akan mereset ulang nilai jumlah ikan,berat pakan setelah itu mengembalikan LCD 16*2 ke tampilan utama penginputan data, tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan LCD16*2 dapat berfungsi dengan baik, dibawah ini gambar hasil pengujian yang telah dilakukan.



Gambar 7. Tampilan Utama LCD 16*2



Gambar 8. Tampilan LCD 16*2 ketika Tombol "A" ditekan.

Pengujian Relay Dengan Motor DC.

Pengujian ini dilakukan dengan mengirimkan data logika HIGH atau LOW ke pin input Relay melalui pin A2 Arduino yang di konfigurasi menjadi signal output, ketika Arduino Uno mengirimkan data keluaran logika HIGH maka Relay akan memutuskan tegangan Motor DC ke sumber power supply, dan jika Arduino mengeluarkan data logika LOW maka Relay akan menghubungkan tegangan dari power supply ke terminal Motor DC, dibawah ini gambar ketika motor terhubung ke sumber dan ketika Relay memutuskan sumber tegangan ke Motor DC.

Tabel 3. Hasil Pengujian Relay dengan motor DC

NO	Pin A2	Status Relay	Status Motor
1	HIGH	Aktif	Tidak Aktif (Terputus)

2	LOW	Tidak aktif	Aktif (Terhubung)
---	-----	-------------	-------------------

Pengujian Motor Servo.

Pengujian ini dilakukan dengan mengaktifkan motor servo melalui Arduino yang telah diprogram dan tegangan ke motor servo, fungsi dari motor servo ini adalah membuka atau menutup katup saluran keluaran pakan, kemudian melihat reaksi pergerakan motor servo terhadap katub saluran keluaran, dibawah ini gambar hasil pengujian yang telah dilakukan.



Gambar 9. Keadaan motor servo pada saat menutup katub.



Gambar 10. Keadaan motor Servo pada saat membuka katup.

Tabel 4. Hasil pengujian Servo

NO	Pin Arduino	Status Servo
1	servoku.write(10)	Putar kanan Membentuk sudut 10°
2	servoku.write(100);	Putar kiri Membentuk sudut 100°

Pengujian Power Supply

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan multimeter analog dengan skala 10-50 V, pada alat ini terdapat 2 buah tegangan yang besaran nya 12 VDC sebagai tegangan Motor DC, dan 5 Volt untuk Tegangan rangkaian sensor dan control, titik pengujian tegangan ini di ukur dari terminal pin output power supply dan terminal adaptor 12 V, dibawah ini gambar dari pengujian yang dilakukan



Gambar 16 Pengujian tegangan 12 VDC.

Gambar 16. merupakan pengujian tegangan 12 VDC yang diukur pada titik terminal output adaptor menuju input penguat arus, alat pengukur menggunakan multimeter analog dengan skala pengukuran yaitu 50V, setelah dilakukan pengukuran tegangan, maka didapat hasil nya adalah 12 VDC



Gambar 11. Pengujian Tegangan 5 Volt

Gambar 11. merupakan pengujian tegangan keluaran 5 Volt yang dihasilkan oleh rangkaian, pengujian ini menggunakan multimeter analog dengan skala pengukuran sebesar 10 V, dilakukan dengan mengukur tegangan pada terminal 2 pushbutton yang terhubung ke Vcc Arduino, tegangan yang dihasilkan oleh pengukuran ini adalah sebesar 5 Volt.

Pengujian Jumlah Pakan Terhadap Waktu

Pengujian ini dilakukan dengan membuka katup saluran keluaran pakan dan menjatuhkan pakan ke penimbang, pada penelitian ini menggunakan timbangan analog sebagai alat ukur, kemudian menghitung lama waktu servo membuka katup untuk memenuhi berat pakan sesuai dengan ukuran yang ditentukan, waktu yang didapat akan dimasukkan ke arduino sebagai acuan berat pakan yang dijatuhkan ke bagian penabur pakan, dibawah ini gambar dan tabel hasil pengujian yang telah dilakukan.



Gambar 12 Pengujian Waktu terhadap berat pakan yang dikeluarkan untuk 750 ikan.



Gambar 13. Pengujian Waktu terhadap berat pakan yang dikeluarkan untuk 1500 ikan.



Gambar 14. Pengujian waktu terhadap berat pakan yang dikeluarkan untuk 3000 ikan.

Tabel 5. Hasil pengujian Jumlah pakan Terhadap waktu




No	Jumlah Ikan	Waktu (Detik)	Jumlah Pakan seharusnya	Jumlah pakan yang dikeluarkan alat.	Error %
1	750	5.04	150g	160g	10 %
2	1500	8.36	300g	310g	10 %
3	3000	15.15	600g	600g	0

Pengujian Alat Keseluruhan




Pengujian ini dilakukan dengan mengatur waktu sebagai jadwal pakan sebanyak 3 kali, lalu memasukkan

pakan ke media penampung utama sebagai persediaan pakan, setelah itu menginputkan jumlah ikan melalui *Keypad 4*4* sehingga sistem akan membaca jumlah pakan yang harus dikeluarkan setiap jadwal nya, dan arduino akan memproses data waktu dan menyesuaikan dengan jadwal yang telah di input, tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui bahwa alat keseluruhan telah bekerja dengan baik, dibawah ini tabel hasil pengujian yang telah dilakukan berdasarkan masing-masing jumlah ikan.

Tabel 6. Hasil pengujian alat keseluruhan pada 750 ikan.


No	Jadwal	Waktu	Jumlah Pakan	Gambar
1	Pagi	09.00 Wib	160g	
2	Sore	16.00 Wib	160g	
3	Malam	21.00 Wib	160g	

Tabel 7. Hasil pengujian alat keseluruhan pada 1500 ikan.

No	Jadwal	Waktu	Jumlah Pakan	Gambar
1	Pagi	09.00 Wib	310g	
2	Sore	16.00 Wib	310g	
3	Malam	21.00 Wib	310g	

Tsbel 8. Hasil pengujian alat keseluruhan pada 3000 ikan.

No	Jadwal	Waktu	Jumlah Pakan	Gambar
1	Pagi	09.00 Wib	600g	
2	Sore	16.00 Wib	600g	

3	Malam	21.00 Wib	600g	
---	-------	--------------	------	---

V. SIMPULAN

1. Alat Pemberi Pakan Pada Ikan Lele Berbasis Arduino Uno menggunakan RTC untuk pengatur waktu dan pengatur jadwal pakan ikan dilengkapi juga dengan motor DC sebagai penebar pakan
2. Tegangan operasional alat yang digunakan rangkaian kontrol membutuhkan tegangan 5V dan 12V.
3. Berat pakan yang dikeluarkan berdasarkan berat ikan lele dan banyaknya jumlah ikan, yaitu untuk anakan sebanyak 750 ekor jumlah pakan yang keluar seberat 160 gr selama 5,04 detik, untuk anakan sebanyak 1500 ekor jumlah pakan yang keluar seberat 310 gr selama 8,36 detik dan untuk anakan sebanyak 3000 ekor, jumlah pakan yang keluar seberat 600 gr selama 15,15 detik
4. Jadwal pemberi pakan yang telah dijadwalkan yaitu pada pukul 09.00 WIB untuk pagi, pukul 16.00 WIB untuk pemberian pakan siang dan 21.00 WIB untuk pemberian pakan malam.

SARAN

Untuk pengembangan selanjutnya alat ini dapat ditambahkan dengan modul GSM untuk pemberitahuan sisa jumlah pakan dan pemberitahuan pakan sudah dikeluarkan.

REFERENCES

- [1] Djuandi, . 2011. Pengenalan Arduino. Tobuku.com/docs/Arduino-pengenalan.pdf. diakses pada 19 oktober 2018.
- [2] Pratiw, 2016. Karakteristik dan jenis jenis ikan lele. Repository.unpas.ac.id.pdf. diakses pada 16 desember 2018.
- [3] Rajguru, 2015. Pengenalan dan data sheet RTC. Rajguruelectronic.com. diakses pada 19 Oktober 2018
- [4] Recky Suharmon,T. Ahri Bahriun, 2014, "Perancangan Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Dan Pemantau Keadaan Akuarium Berbasis Mikrokontroler Atmega8535", *Jurnal SINGUDA ENSIKOM, VOL. 7 NO. 1/April 2014*.
- [5] Yuniar, 2015. Pengenalan motor dc. Eprints.polsri.ac.id. diakses pada 19 Oktober 2018
- [6] Yuli Sartika Tambunan, Feranita, 2018, "Alat Pemberi Makan Dan Minum Kucing Otomatis Berbasis Modul GSM SIM900a Dan Arduino"