



## RANGANG BANGUN SISTEM SMART KOLAM CATFISH BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

Nazaruddin Nasution, Mulkan Iskandar Nasution dan Sela Irawati

Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

*irawatisela@gmail.com*

Diterima: Agustus 2022. Disetujui: September 2022. Dipublikasikan: Oktober 2022

### ABSTRAK

Ikan Lele merupakan salah satu ikan air tawar yang memiliki banyak peminat dan tergolong mudah untuk di budidayakan, yang menurut beberapa orang bisa menjadi peluang bisnis yang sangat menguntungkan. Akan tetapi beberapa peternak Ikan Lele mulai di sibukkan dengan aktivitas diluar rumah untuk waktu yang cukup lama sehingga pemberian pakan ikan, pengontrolan sirkulasi air, pH air dan suhu air tidak dapat dikontrol lagi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menghasilkan sebuah prototipe atau rancang bangun *smart* kolam Ikan Lele agar dapat dikontrol melalui jarak jauh menggunakan *handphone*. Sistem ini dibuat untuk mengontrol pH air tetap stabil dengan kisaran pH 6-8 menggunakan pengukuran sensor pH, dan sensor suhu digunakan untuk mengukur suhu air kolam agar tetap pada suhu yang aman untuk Ikan Lele yaitu 28°C-32°C. Sensor Ultrasonik pada penelitian digunakan untuk mengukur ketinggian air kolam bila terjadi pengurasan pada kolam untuk mencegah terjadinya kekeringan pada air kolam yang dapat menyebabkan ikan mati bila dibiarkan terlalu lama kering. Pemberian pakan ikan dilakukan sesuai dengan jadwal atau waktu yang telah diatur sebanyak tiga kali dalam sehari dengan takaran 5% dari berat tubuhnya yaitu pada jam 7 pagi, jam 1 siang dan jam 5 sore.

**Kata Kunci:** Arduino Uno, sensor pH, sensor suhu, sensor ultrasonik, handphone.

### ABSTRACT

*Catfish is one of the freshwater fish that has many enthusiasts and is relatively easy to cultivate, which according to some people can be a very profitable business opportunity. However, some catfish farmers have started to be busy with activities outside the home for a long time so that fish feeding, controlling water circulation, water pH and water temperature can no longer be controlled. The purpose of this research is to produce a prototype or design of a smart catfish pond so that it can be controlled remotely using a cellphone. This system is made to control the pH of the water to remain stable with a pH range of 6-8 using a pH sensor measurement, and a temperature sensor is used to measure the temperature for catfish, which is 28°C-32°C. Ultrasonic sensors in this study were used to measure the water level of the pond in the event of a drain in the pond to prevent drought in pond water which could cause fish to die if left to dry for too long. Feeding fish is carried out according to the schedule or time that has been set three times a day with a dose of 5% of body weight, namely at 7 am, 1 pm and 5 pm.*

**Keywords:** Arduino Uno, pH sensor, temperature sensor, ultrasonic sensor, cellphone.

## PENDAHULUAN

Ikan Lele adalah salah satu ikan air tawar yang banyak digemari karena terbilang cukup menjanjikan bagi bisnis budidaya Ikan Lele karena pasarannya yang terus berkembang pesat dari tahun ke tahun. Ikan Lele ini banyak digemari masyarakat karena cukup mudah ditemukan dan harganya yang masih terbilang cukup terjangkau dibandingkan dengan ikan laut jenis lainnya. Yang mana sekarang ini ikan laut berukuran besar sering ditemukan kandungan merkuri akibat pencemaran lingkungan seperti logam berat salah satunya yang berbahaya adalah merkuri tersebut. Maka dari itu untuk mencegah atau meminimalisir merkuri yang terkandung pada makanan yang kita konsumsi yaitu dengan cara memelihara atau membudidayakan sendiri. Akan tetapi peternak Ikan Lele mulai disibukkan dengan kegiatan sehari-hari seperti pekerjaan diluar rumah dalam waktu yang lama sehingga pengontrolan kolam ikan tidak dapat dipantau atau dikontrol lagi. Maka berdasarkan permasalahan yang dihadapi para peternak Ikan Lele tersebut peneliti bermaksud untuk merancang bangun alat *smart* kolam *catfish* dengan menggunakan sensor pH, sensor suhu, sensor ultrasonik, relay, DFPlayer mini, Modul GSM dan lain sebagainya.

Seperti yang disampaikan Afif Dewantoro (2022), perkembangan teknologi timbul sebagai dampak dari semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi pada saat ini yang membuat semakin kerasnya persaingan dalam dunia bisnis serta meningkatnya peminatan konsumen terhadap sebuah produk dan jasa yang berakibat teknologi berkembang dengan pesat. Yang mana hampir semua pekerjaan pada saat ini dilakukan oleh sistem dan otomatisasi teknologi. Alat pemberian pakan ikan secara otomatis sangat dibutuhkan para peternak Ikan Lele karena para peternak ikan tersebut tidak perlu khawatir atau lupa untuk memberi pakan sesuai dengan waktu yang sudah diatur. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat mempermudah manusia dalam memberi pakan ikan dan dapat membuat pekerjaan menjadi efisien.

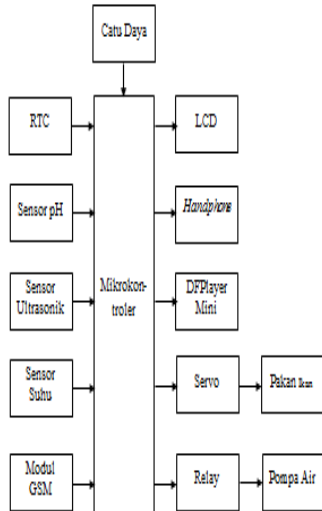
Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada Atmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai luaran PWM), 6 masukan analog, sebuah osilator 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO mampu mensupport mikrokontroler, dan dapat dikoneksikan dengan computer menggunakan kabel USB. Mikrokontroler adalah system mikropro sensor lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serbaguna dalam sebuah PC, karena di dalam sebuah mikrokontroler juga telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antar muka Input/Output, sedangkan di dalam mikroprosesor hanya berisi CPU (Muhammad Mahbub dan Liza Fitriana, 2022).

Irax savii dkk (2021), air merupakan sumber kehidupan untuk makhluk hidup begitu juga untuk ikan yang tidak bisa hidup tanpa air. Jika pompa pengisian air aktif dan tidak ada sistem yang mendeteksi ketinggian air maka air bisa memenuhi kolam ikan dan dapat menyebabkan Ikan Lele akan keluar dari kolam sehingga bisa merugikan peternak Ikan Lele. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu alat untuk mengukur ketinggian air kolam agar bisa di kendalikan secara otomatis dari jarak jauh.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Elektronika dan Robotika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, Jl. Lapangan Golf, Kp. Tengah, Kec. Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan dari Bulan Januari 2022 sampai Bulan Juni 2022. Adapun komponen-komponen yang digunakan pada penelitian ini yaitu laptop, multimeter, solder, tang potong, tang buaya, meteran, arduino, catu daya, pompa, sensor, modul GSM, DFPlayer mini, LCD, step down, relay, motor servo, project board, speaker, kabel timah dan kabel penghubung.

**Diagram Blok Alat**

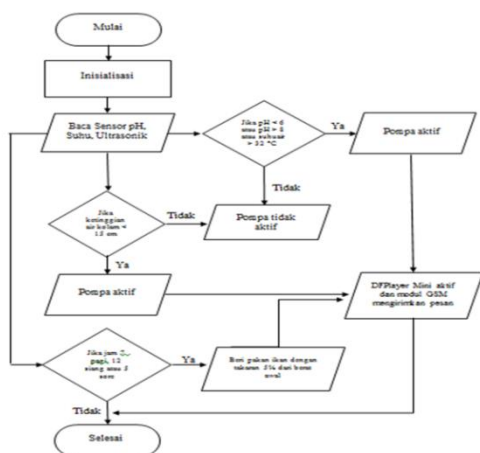


**Gambar 1.** Diagram Blok Alat

**Prosedur Penelitian**

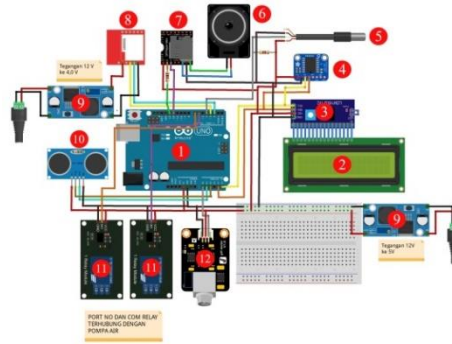
Dalam penelitian ini prosedur atau langkah-langkah yang digunakan ialah mengumpulkan semua sumber yang berkaitan dengan perancangan alat. Kemudian mempersiapkan komponen-komponen yang akan digunakan. Merancang sebuah *layout* agar dirangkai dan dihubungkan dengan komponen-komponen elektronika lainnya. merakit rangkaian semua komponen pada papan board Arduino. Memuat list program dan menguploadnya ke arduino dan jika alat sudah jadi kemudian dilakukan pengujian untuk mengambil data hasil penelitian.

**Diagram Alir (Flow Chart)**



**Gambar 2.** Diagram Alir (Flow Chart) Sistem

**Rangkaian Prototipe Alat**

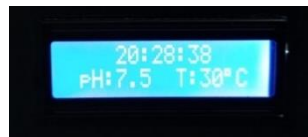


**Gambar 3.** Rangkaian Prototipe Alat

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengujian LCD 16x2**

Pada penelitian yang sudah dilakukan LCD digunakan sebagai *display* untuk menampilkan waktu dan data hasil pengukuran sensor berupa kondisi kolam ikan. LCD 16x2 ini bisa menampilkan 32 karakter yang memiliki 16 kolom dan 2 baris. Pin A5 dan A4 arduino terhubung ke LCD untuk mengirimkan data yang akan diproses dan akan ditampilkan dalam bentuk angka dan huruf.



**Gambar 4.** Pengujian LCD 16x2

**Pengujian RTC DS3231**

Pengujian RTC ini guna untuk mengetahui apakah RTC berfungsi dengan baik atau tidak. Dimana pada penelitian ini RTC digunakan sebagai pewaktu pemberian pakan ikan yaitu pada jam 7 pagi, 1 siang dan jam 5 sore. Maka berdasarkan hasil pengujian selisih yang diperoleh tidak terlalu jauh yaitu hanya 10 s (detik) dari waktu sebenarnya. Sehingga RTC dapat dinyatakan baik.

**Pengujian Sensor Ultrasonik**

Sensor ultrasonik bekerja melalui perbandingan waktu gelombang setelah dipancarkan. Jarak mempengaruhi keakuratan pengukuran sensor jika jaraknya terlalu jauh maka waktu pantulan gelombang yang dibutuhkan semakin lama. Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur ketinggian air kolam untuk mencegah terjadinya kekeringan apabila pengosongan air kolam Ikan Lele terjadi

yaitu apabila ketinggian air kolam kurang dari 15 cm maka pompa pengisian akan aktif dan jika ketinggian air kolam melebihi 15 cm maka pompa akan otomatis mati atau off.

### Pengujian Sensor Ultrasonik dan Mistar

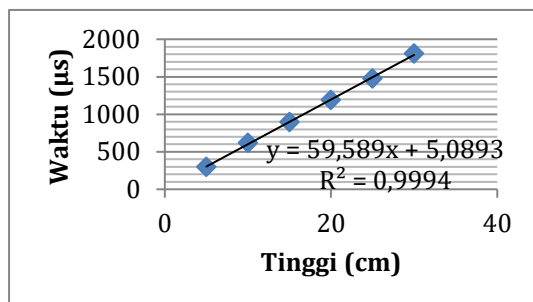
$h_n$  = tinggi pengukuran mistar

$h$  = tinggi pengukuran sensor

**Tabel 1.** Perbandingan  $h_n$  dan  $h$

No	$h_n$ (cm)	$t$ ( $\mu$ s)	$v$ (m/s)	$h$ (cm)	$\Delta$ puls a echo ( $\mu$ s)
1	5	297	344	5	1
2	10	619	344	10	6
3	15	894,33	344	15	4
4	20	1191,7 7	344	20	1
5	25	1475	344	25	6
6	30	1808,3 3	344	30	1

Sensor ultrasonik dapat mengukur jarak sampai 400 cm dengan jarak minimum 2 cm dengan ketelitian 0,3cm



**Gambar 5.** Grafik Hubungan antara Tinggi

Pengukuran Sensor dengan Waktu  $R^2$  yang diperoleh dari hasil pengujian ialah 0,9994 yaitu hampir mendekati angka satu yang berarti semakin baik hasil pengujian sensor.

### Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Data yang diperoleh dari hasil pengujian sensor suhu DS18B20 yaitu pada tabel berikut.

**Tabel 2.** Hasil Kalibrasi antara Sensor Suhu dengan Termometer

No	Termometer( $^{\circ}$ C)	Sensor DS18B20( $^{\circ}$ C)	% erro r
1	28	28,20	0,79
2	29	29,32	1,09
3	30	30,64	2,08

4	31	31,76	2,39
5	32	32,76	2,32
6	33	33,07	0,21
7	34	34,76	2,19
8	35	35,64	1,80
9	36	36,57	1,56
10	37	37,57	1,52
11	38	38,14	0,36
Rata-rata <i>error</i>			1,48

Sensor suhu digunakan untuk mengukur suhu kolam Ikan Lele dimulai dengan suhu 28 $^{\circ}$ C-32 $^{\circ}$ C. Dan rata-rata error yang diperoleh dari hasil pengujian adalah 1,48%.

### Pengujian Modul DFPlayer Mini

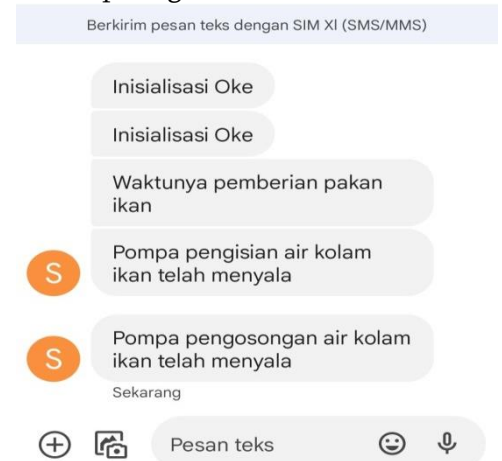
Hasil pengujian modul DFPlayer Mini yang digunakan sebagai indikator suara pada kondisi kolam ikan berfungsi dengan baik.

**Tabel 3.** Pengujian Modul DFPlayer Mini

No	Kondisi	DFPlayer Mini
1	Inisialisasi Alat	Modul Aktif
2	Pemberian Pakan Ikan	Modul Aktif

### Pengujian Modul GSM SIM800L

Data yang diperoleh dari hasil pengujian Modul GSM seperti gambar berikut.



**Gambar 6.** Tampilan SMS yang dikirim Otomatis dari Prototipe

Hasil pengujian Modul GSM berfungsi dengan baik. Modul GSM dapat mengirimkan notifikasi dalam bentuk SMS ke handphone dengan delay 3 sekon.

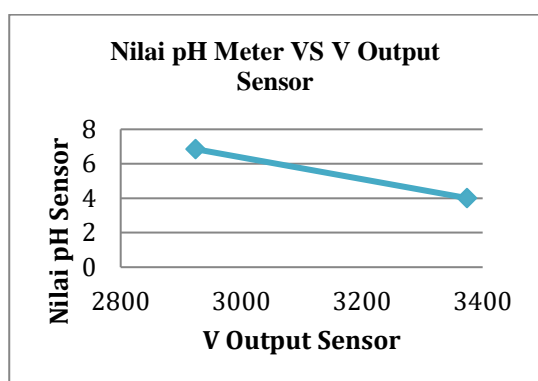
### Pengujian sensor pH

Pada penelitian yang telah dilakukan sensor pH berfungsi dengan baik. Dan diperoleh rata-rata error dari hasil pengujian sensor yaitu 1,19%. Apabila sensor mendeteksi

pH pada air kolam Ikan Lele <6 atau >8 maka arduino akan memproses data hasil pengukuran tersebut dan memerintahkan pompa on untuk mensirkulasi air karena ditakutkan apabila dibiarkan terlalu lama bisa mempengaruhi kesehatan dan perkembangan ikan.

**Tabel 4.** Pengujian Kalibrasi Sensor pH

No	Nilai pH Meter	V out Sensor (mV)	Sensor pH	Error %
1	4,01	3374	4,10	2,24
2	6,85	2924	6,86	0,14
Rata-rata error				1,19



**Gambar 6.** grafik Sebelum Kalibrasi

**Pengujian Pemberian Pakan**

Dari penelitian yang telah dilakukan proses pemberian pakan bekerja dengan baik. Banyak pergerakan servo mempengaruhi banyaknya jumlah pakan yang jatuh ke dalam kolam. Takaran pemberian pakan disesuaikan dengan berat tubuhnya yaitu berkisar 5% dari berat tubuhnya per hari. Data yang didapat dari hasil penelitian seperti pada tabel berikut.

**Tabel 5.** Pengujian Massa Pakan yang Keluar (gr)

No	Banyak Servo Bergerak(kali)	Massa Pakan yang Keluar(gr)
1	10	3,3
2	15	4,95
3	20	6,6

**Pengujian Pompa Air Kolam Ikan**

Pengujian pompa dan relay pada penelitian ini berfungsi dengan baik dan sesuai

perintah arduino. Data hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 6.** Pengujian Sinyal Output terhadap Relay dan Pompa Air

No	Sinyal output	Kondisi Relay	Kondisi Pompa
1	Low	On	Aktif
2	High	Off	Tidak Aktif

**Tabel 7.** Pengujian Pompa Air terhadap Kondisi pH, Suhu dan Ketinggian Air

No	Pompa	pH	Suhu(°C)	Ultrasonik
1	Aktif	4,10	>32	<15
2	Tidak Aktif	6,86	<32	>15

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan tujuan penelitian alat dapat dirancang menggunakan komponen-komponen elektronika. Setelah dilakukan pengujian alat berfungsi dengan baik seperti sensor pH untuk membaca kondisi pH air kolam agar tetap dalam kondisi aman untuk Ikan Lele yaitu pH 6-8 dan suhu berkisar 28°C-32°C dengan ketinggian air kurang dari 15 cm pompa on atau aktif dan lebih dari 15 cm pompa off. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali sehari dengan takaran 5% dari berat tubuhnya /hari. Untuk ukuran kolam yang lebih besar dibutuhkan beberapa sensor yang tersebar di beberapa titik pada kolam agar pengukuran dan pembacaan oleh sensor lebih akurat.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anggriani, Lina dkk. 2019. "Smart Fish Pond" Kolam Ikan Pintar Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Sebagai Solusi Kegagalan Budidaya Ikan Lele. Jurnal Teknik Elektro Unti Vol 3 No. 1.

Dewantoro, Afif. 2022. Rancang Bangun Sistem Kontrol Pakan Ikan Lele Menggunakan NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Thinks (IOT). Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro 16(2): 196-201.

Edikresnha, Priadhana dkk. 2016. Rancang Bangun Pemeliharaan Lele Otomatis dengan Pengaturan Waktu Makan dan

- Penjagaan Kualitas Air Menggunakan Atmega328*. Jurnal Teknik Informatika UMJ 2(1).
- Feranita dkk. 2019. *Sistem Otomatisasi Alat Pemberi Pakan Ikan Lele Berbasis Arduino UNO*. Jurnal Teknik Unri.
- H, Moh Erfan A. 2021. *Rancang Bangun Sistem Pemberian Pakan Ikan Lele Otomatis Berbasis Internet Of Things (IOT)*. Jurnal Teknik Informatika Vol 3 No. 2.
- Ichwan, Muhammad dkk. 2016. *Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada Platform Android*. Jurnal Teknik Informatika Vol 4 No. 1.
- Jading, Abadi dkk. 2020. *Pengukuran dan Instrumentasi*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- Joyo, Gunawan Danar dan Imelda Imelda. 2021. *Arsitektur Remote Sistem Pemberi Pakan Ikan Berbasis Mikrokontroler Wemos D1 dan ESP32CAM*. Jurnal BIT, 18 (1): 41-47.
- Lubis, Zulkarnain dkk. 2019. *Kontrol Mesin Air Otomatis Berbasis Arduino dengan Smartphone*. Jurnal Teknik Informatika ITM 14(3).
- Mahbub, Muhammad dan Liza Fitriana. 2022. *Sistem Kendali Pemberian Pakan Ikan Lele Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis Arduino UNO pada UD. Lele Berkah*. Jurnal Teknik dan Komputer 17(3): 282-285.
- Nugroho, Aryo dkk. 2020. *Buku Petunjuk Praktikum Mikrokontroler Arduino*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.
- Qalit, Al dkk. 2017. *Rancang Bangun Prototipe Pemantauan Kadar pH dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Otomatis pada Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Berbasis IoT*. Jurnal Teknik Elektro Unsyiah 2(3): 8-15.
- Rohadi, Erfan dkk. 2018. *Sistem Monitoring Budidaya Ikan Lele Bebas Internet Of Things Menggunakan Raspberry PI*. Jurnal TIIK 5(6): 745-750.
- Savii, Irax dkk. 2021. *Rancang Bangun Desain Pendeteksi Ketinggian Air Kolam Ikan Lele Rumahan Berbasis Arduino UNO*. Jurnal Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama.
- Telaumbanua, Mareli. 2021. *Pengantar Teknologi Instrumentasi Teknik Pertanian*. Jawa Tengah: PT. Nasya Expanding Management.
- Zaelani, Ahmad dkk. 2019. *Rancang Bangun Alat Penyebar Pakan Secara Maksimal pada Mesin Pemberi Makan Otomatis Ikan Lele*. Jurnal Terapan Sains dan Teknologi 1(4).