

PENGEMBANGAN SISTEM KONTROL KUALITAS AIR UNTUK PEMBIBITAN IKAN PADA BALAI PERIKANAN BUDIDAYA LAUT AMBON

Abraham Latumahina¹

Teknik Elektro, Prodi Teknik Listrik – Politeknik Negeri Ambon

bramlatu25@gmail.com

Abstract – In fish breeding activities, water quality is a very crucial factor. Water parameters such as temperature, pH, conductivity for the survival of fish seeds. Conductivity is the value of water's ability to conduct electric current. The results measured are, temperature 25°C-35°C and pH 7.5-8.3. For fish cultivation, good water quality is the main key to the success of fish seeds. If the temperature and water tank containing fish exceeds 35°C, it means the water temperature in the tank has been declared hot, and that is certainly not good for the health of the fish so the water pump in the tank must be on to circulate the water temperature in the tank. Then if the pH in the tank exceeds 8.3, it means the water condition is not good for the health of the fish so the pump is on to drain the water in the tank and refill it when it is stable with this water quality control system, users are more facilitated to monitor the temperature and pH in the water quality control system more easily and efficiently.

Keywords: *Design and Construction. Single Phase Motor*

Abstrak - Dalam kegiatan pembibitan ikan, kualitas air merupakan faktor yang sangat krusial. Parameter air seperti suhu, pH, konduktivitas untuk kelangsungan benih ikan. konduktivitas adalah nilai kemampuan air untuk menghantarkan arus listrik. Adapun hasil yang diukur yaitu, suhu 25°C-35°C dan pH 7,5-8,3. Untuk budidaya ikan, kualitas air yang baik adalah kunci utama keberhasilan benih ikan. Jika suhu dan bak penampung air yang berisi ikan suhunya melebihi 35°C berarti suhu air pada bak telah dinyatakan panas, dan itu tentu tidak baik untuk kesehatan ikan jadi pompa air pada bak harus hidup untuk meng sirkulasi suhu air pada bak. Kemudian jika pH pada bak melebihi 8,3 berarti kondisi air tidak bagus untuk kesehatan ikan jadi pompa hidup untuk membuang air pada bak dan mengisi ulang ketika sudah stabil dengan adanya sistem kontrol kualitas air ini, user lebih dipermudah untuk memonitoring suhu dan pH pada sistem kontrol kualitas air dengan lebih mudah serta efisien.

Kata Kunci : sistem kontrol kualitas air, pembibitan ikan, sensor, mikrokontroler.

I. PENDAHULUAN

Balai Perikanan Budidaya Laut (BPBL) Ambon adalah sebuah lembaga yang berada di bawah kementerian kelautan dan perikanan Republik Indonesia. Yang memiliki peran penting dalam pengembangan budidaya perikanan Laut di wilayah Ambon dan sekitarnya, dan Balai Perikanan Budidaya Laut (BPBL) Ambon juga bertugas untuk melaksanakan kegiatan pembibitan, pembenihan, dan pembesaran ikan. Salah satu fokus utama Balai Perikanan Budidaya Laut (BPBL) Ambon adalah kegiatan pembibitan ikan air laut, seperti ikan bubar, ikan kerapu, dan ikan kakap. Dalam kegiatan pembibitan ikan, kualitas air merupakan faktor yang sangat krusial. Parameter air seperti suhu, pH, konduktivitas untuk kelangsungan benih ikan. konduktivitas adalah nilai kemampuan air untuk menghantarkan arus listrik. (Aritonang dkk., 2014), dan konduktivitas harus dijaga pada rentang optimal untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan. Pengendalian kualitas air secara manual oleh petugas dan sering kali terkendala keterbatasan sumber daya manusia dan waktu.

Di Balai Perikanan Budidaya Laut (BPBL) Ambon, Melakukan pengukuran parameter fisika,

kimia, dan biologi air secara rutin. Parameter yang diukur yaitu meliputi Suhu air dan pH air. Pengukuran kualitas air yang dilakukan pada Balai Perikanan Budidaya Laut (BPBL) Ambon masih secara manual dari satu kolam ke kolam yang lain dengan cara mengukur suhu air menggunakan termometer suhu air dan mengukur pH air menggunakan pH meter. Adapun hasil yang diukur yaitu, suhu 25°C jika ikan dalam keadaan tidak sehat maka dinaikan menjadi 35°C, dengan cara mengurangi air pada kolam ikan tersebut hingga ikan kembali stabil, kemudian melakukan pengisian ulang, atau membuka penutup kolam agar mendapat sinar dari matahari secara langsung, dan pH 7,5-8,3. Untuk budidaya ikan, kualitas air yang baik adalah kunci utama keberhasilan. Setiap jenis ikan memiliki kebutuhan spesifik terkait parameter kualitas air seperti suhu, pH, oksigen terlarut, dan lainnya. Suhu yang baik untuk budidaya ikan air laut oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem kontrol air yang dapat memantau dan mengendalikan parameter kualitas air, Sistem kontrol air ini harus berfungsi untuk mengontrol sekaligus memonitoring kualitas air yg untuk kolam pembibitan ikan, Sensor suhu DS18B20 dan Sensor PH SEN0161 dipasang di dalam kolam pembibitan untuk memantau suhu air dan pH. Data suhu dan pH dikirim ke Arduino untuk menampilkan hasil dari pengukuran pada LCD yang sudah terpasang, agar mempermudah pekerja untuk tidak mengukur menggunakan alat bantu seperti Termometer dan pH meter. Menurut (Indriati & Hafiludin, 2022) Kualitas air merupakan salah satu indikator yang sangat mempengaruhi keberhasilan pembenihan ikan. Sistem kontrol air yang terintegrasi dapat membantu menjaga stabilitas kualitas air, di mana parameter-parameter penting seperti suhu, pH, oksigen terlarut (DO), amonia, nitrit, dan nitrat tetap berada dalam rentang yang optimal dan tidak mengalami fluktuasi besar. Stabilitas ini sangat penting untuk kesehatan dan pertumbuhan ikan, karena perubahan drastis dalam kualitas air dapat menyebabkan stres dan meningkatkan resiko penyakit.

Balai Perikanan Budidaya Laut (BPBL) bertugas untuk memastikan bahwa parameter kualitas air di fasilitas budidaya sesuai dengan standar yang optimal bagi pertumbuhan dan kesehatan ikan. Parameter Kualitas Air yang Dipantau di BPBL, suhu: 24-28°C, pH: 7,5-8,3. Idealnya Parameter Kualitas Air yang Seharusnya, suhu: Harus stabil dalam rentang yang sesuai dengan spesies ikan yang dibudidayakan, pH: pH yang stabil dan tidak berfluktuasi drastis. Penelitian ini bermaksud untuk merancang dan mengembangkan sistem kontrol air yang terintegrasi untuk mendukung kegiatan pembibitan ikan di Balai Perikanan Budidaya Ambon. Sistem ini diharapkan dapat memantau dan mengendalikan parameter kualitas air secara otomatis, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan kegiatan pembibitan ikan di balai tersebut pengolahan sabut kelapa dengan nilai jual yang tinggi serta biaya perancangan yang lebih murah dan teknologi tepat guna mesin.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian yang berjudul “RANCANG BANGUN ALAT MONITORING KUALITAS AIR PADA KOLAM IKAN KOI BERBASIS ARDUINO” yang dilakukan oleh Ivanda V, Abdi P. K, dan D. F. H. P.: menjelaskan tentang bagaimana merancang sistem kontrol untuk memantau kualitas air pada kolam ikan milik Bapak Ahmad Fatikul Mubarid di Desa Sumberjo, Kecamatan Sanan Kulon. Masalah yang terjadi dalam budidaya ikan koi yaitu sering terjadinya kematian ikan yang salah satu penyebabnya adalah kurangnya control terhadap kualitas air pada kolam ikan koi. (Vipriyandhito dkk., 2022) dari hasil pembahasan bahwa rancang bangun alat monitoring kualitas air telah berhasil dilakukan pada kolam milik Bapak Ahmad Fatikul Mubarid di Desa Sumberjo, Kecamatan Sanan Kulon.

Penelitian kedua berjudul “PERANCANGAN SISTEM PEMANTAU KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR” yang dilakukan oleh Kuat I, Bagus A. K, dan Agam P.P: menjelaskan tentang bagaimana menjaga kualitas air seperti pH, suhu dan kekeruhan air terhadap limbah yang sering terjadi tidak hanya dapat menyerang wilayah perkotaan namun juga pedesaan seperti adanya limbah rumah tangga. Selain itu pergantian musim penghujan dan kemarau, dan faktor yang lain seperti kebencanaan juga dapat menyebabkan perubahan kualitas air. Banyaknya angka kematian ikan pada proses budidaya ikan pembenihan maupun pembesaran disebabkan oleh faktor-faktor tersebut. Hasil pembahasan bahwa penulis berhasil membuat rancang sistem pemantau kualitas air pada budidaya ikan air tawar.

Penelitian yang ketiga berjudul “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kualitas Air Pada Perikanan Budidaya” menjelaskan tentang pemantauan kualitas air pada budidaya perikanan masih jarang digunakan. Terutama, pemantauan secara real-time terhadap kualitas air diperlukan dalam budidaya perikanan untuk menghasilkan kontrol yang optimal. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hasil dari sistem pemantauan kualitas air yang berbasis Arduino yang telah dirancang. (Yaqin dkk., 2024) dari pembahasan bahwa rancang bangun kualitas air pada perikanan budidaya berhasil di lakukan.

2.2 Pengertian sistem kontrol

Menurut (Setiawan & Riyadi, 2021) Sistem kontrol merupakan teknologi yang digunakan untuk memudahkan aktivitas manusia pada kehidupan sehari-hari, sistem kontrol digunakan pada remote (televisi, AC dan DFD), sistem pengamanan, pengendali suhu atau temperatur, dan lain lain. Sistem kontrol adalah kumpulan elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. (Ikhsan & Ramadhani, 2020). Sistem kontrol adalah suatu sistem yang dirancang untuk mengatur atau mengontrol perilaku dari suatu sistem yang lebih kompleks atau suatu proses. Sistem kontrol digunakan untuk memastikan bahwa sistem tersebut beroperasi sesuai dengan yang diinginkan, menjaga stabilitas, kinerja, atau karakteristik tertentu. Sistem kontrol digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari pengendalian suhu dalam peralatan rumah tangga, pengaturan kecepatan motor dalam kendaraan, hingga sistem pengendalian otomatis dalam industri proses. Tujuan utama dari sistem kontrol adalah untuk meningkatkan efisiensi, kinerja, keamanan, dan stabilitas sistem yang dikontrol sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang diinginkan.

2.2.1 Arduino Uno

Arduino merupakan rangkaian elektronika yang bersifat open source, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan.(Alamsyah & Rahmani, 2022). Menurut (Dinata, 2021) arduino merupakan kit elektronik atau papan rangkaian elektronik yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dari perusahaan Atmel serta software pemrograman yang berlisensi open source. Jadi Arduino Uno merupakan salah satu jenis papan pengembangan (development board) yang sangat populer dalam dunia elektronika dan pemrograman mikrokontroler. Papan ini dirancang untuk memudahkan pengembangan dan prototyping berbagai proyek elektronika yang melibatkan kontrol dan pengukuran. Arduino Uno dilengkapi dengan mikrokontroler ATmega328, yang merupakan otak dari papan Arduino. Mikrokontroler ini dapat diprogram untuk melakukan berbagai fungsi seperti membaca input dari sensor, mengontrol motor, atau berkomunikasi dengan komputer melalui koneksi serial USB. Arduino Uno memiliki beberapa pin input/output (I/O) digital dan analog yang dapat digunakan untuk terhubung dengan berbagai komponen elektronika seperti sensor, LED, motor, dan lain-lain. Selain itu, terdapat juga koneksi USB untuk memprogram papan dan mentransfer data. Papan Arduino Uno dapat ditenagai baik melalui koneksi USB maupun dengan menggunakan adaptor listrik eksternal. Ini memudahkan penggunaan papan dalam berbagai kondisi dan lingkungan. Arduino Uno kompatibel dengan banyak modul eksternal dan perangkat tambahan yang tersedia di pasaran, seperti sensor-sensor dari berbagai produsen, modul Ethernet, dan layar LCD. Salah satu keunggulan utama Arduino Uno adalah kemudahan penggunaannya baik untuk pemula maupun pengembang yang lebih berpengalaman dalam bidang elektronika dan pemrograman. Arduino IDE (Integrated Development Environment) menyediakan lingkungan yang mudah untuk menulis, mengunduh, dan menjalankan program-program untuk papan Arduino ini. Secara keseluruhan, Arduino Uno R3 sangat cocok digunakan untuk prototyping cepat, pembelajaran elektronika dan pemrograman mikrokontroler, serta untuk mengembangkan berbagai macam proyek elektronika mulai dari yang sederhana hingga yang kompleks.

Tabel 2.1 Spesifikasi arduino uno R3

Spesifikasi arduino uno R3	
Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan Pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12V

Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 pin digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin analog	6 pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC untuk pin 3,3V	50mA
Memori flash	32KB (ATmega328) sekitar 0,5KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2KB (ATmega328)
EPROM	1KB (ATmega328)
Clock Speed	16MHz
Panjang	68.6mm
Lebar	53.4mm
Berat	25g



Gambar 2.1 Arduino uno

2.3 Sensor suhu (DS18B20)

Menurut (Siswanto & Rony, 2018) Sensor DS18B20 adalah jenis sensor suhu yang waterproof (tahan air). Sensor suhu adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan (Marcos & Muzaki, 2022). Sensor suhu DS18B20 adalah salah satu sensor suhu digital yang populer digunakan dalam berbagai aplikasi elektronika. DS18B20 adalah sensor suhu digital yang menggunakan antarmuka One-Wire (1-Wire), yang memungkinkan sensor ini untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler atau perangkat lain menggunakan hanya satu kabel data. Sensor DS18B20 mampu mengukur suhu dengan rentang yang luas, biasanya dari -55°C hingga $+125^{\circ}\text{C}$ (-67°F hingga $+257^{\circ}\text{F}$). Sensor ini memiliki akurasi yang cukup tinggi, yaitu sekitar $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ pada rentang suhu operasionalnya. Beberapa keunggulan DS18B20 antara lain ukurannya kecil, konsumsi daya rendah, komunikasi yang sederhana menggunakan protokol 1-Wire, dan kemampuannya untuk memberikan hasil pengukuran dengan presisi tinggi. Sensor DS18B20 sering digunakan dalam aplikasi-aplikasi yang memerlukan pengukuran suhu yang tepat dan akurat, seperti pengendalian suhu dalam ruangan, pengawasan suhu pada peralatan elektronik, dan dalam berbagai proyek DIY (Do It Yourself) elektronika. Sensor DS18B20 mudah diintegrasikan dengan platform Arduino, karena sudah tersedia pustaka atau library yang memudahkan penggunaan sensor ini dalam proyek-proyek yang menggunakan Arduino. Kepopuleran DS18B20 tidak hanya karena performa dan kemudahan penggunaannya, tetapi juga karena harganya yang terjangkau dan ketersediaannya yang luas di pasaran. Secara keseluruhan, DS18B20 adalah pilihan yang baik untuk aplikasi-aplikasi yang membutuhkan sensor suhu digital yang handal, akurat, dan mudah diimplementasikan dengan berbagai platform mikrokontroler.

Tabel keterangan Sensor suhu DS18B20

Arduino uno	Sensor suhu DS18B20
Pin 1 = VCC / 5V	Pin 1 = VCC
Pin 2 = GND	Pin 2 = GND
Pin 3 = Pin 6	Pin 3 = Data

Table 2 Spesifikasi Sensor suhu DS18B20

Spesifikasi Sensor suhu DS18B20

DC supply voltage	3-5,5V
Tingkat Keakuratan	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (pada kisaran $-10^{\circ}\text{C} - 85^{\circ}\text{C}$)
Batas Temperatur	-55°C s/d $+125^{\circ}\text{C}$
Output	Digital 1-wire
Resolusi ADC	9-bit
9-bit	750



Gambar 2.2 Sensor suhu (DS18B20)

2.4 Sensor pH (SKU SEN0161)

Menurut (Aztisyah, 2021) Sensor pH merupakan elektroda gelas terdiri dari gelembung gelas yang sensitif pH pada ujungnya dan berisi larutan klorida yang diketahui pHnya dan elektroda referensi. Sensor pH yang digunakan merupakan sensor analog yang dapat mengukur konduktivitas pada air. (Fakhrezi dkk., 2023). Sensor pH SKU SEN0161 adalah salah satu jenis sensor pH yang digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau alkalinitas (pH) dari larutan. Sensor pH SKU SEN0161 bekerja berdasarkan prinsip elektrokimia, di mana ia menghasilkan tegangan yang berubah tergantung pada konsentrasi ion hidrogen (H^+) dalam larutan. Semakin tinggi konsentrasi ion H^+ , semakin rendah pH larutan tersebut. Sensor ini biasanya dapat mengukur pH dalam rentang tertentu, misalnya pH 0 hingga pH 14, tergantung pada spesifikasi dari masing-masing sensor dan modul pengolahannya. Sensor pH ini umumnya memiliki karakteristik seperti presisi pengukuran, respons cepat terhadap perubahan pH, dan kemampuan untuk digunakan dalam berbagai aplikasi yang memerlukan pengukuran pH secara akurat. Sensor pH SKU SEN0161 biasanya terdiri dari elektroda pH yang sensitif terhadap ion H^+ , kabel yang terhubung ke modul elektronik untuk mengolah sinyal, dan kadang dilengkapi dengan kalibrasi manual atau otomatis untuk memastikan akurasi pengukuran. Sensor pH digunakan luas dalam berbagai aplikasi, seperti dalam industri makanan dan minuman untuk mengontrol kualitas produk, dalam industri farmasi untuk proses produksi obat-obatan, dalam laboratorium untuk penelitian dan analisis kimia, dan dalam sistem pengendalian lingkungan untuk memonitor kondisi air atau larutan. Sensor pH SKU SEN0161 dapat diintegrasikan dengan berbagai platform pengendali seperti Arduino atau mikrokontroler lainnya, menggunakan modul pendukung yang memungkinkan pembacaan dan pengolahan data pH. Penting untuk diketahui bahwa sensor pH memerlukan kalibrasi secara teratur untuk mempertahankan akurasi pengukuran. Prosedur kalibrasi ini biasanya dilakukan menggunakan larutan standar dengan pH yang diketahui untuk memastikan sensor memberikan hasil yang tepat.

Tabel Sensor pH SKU SEN0161

Arduino Uno	Sensor pH SKU SEN0161
VCC / 5V	VCC
GND	GND
A0	SIG
D7	CAL

Tabel 3 Spesifikasi Sensor pH SKU SEN0161

Spesifikasi Sensor pH SKU SEN0161	
Module Power	5.00V
Circuit Board Size	43mm x 32mm
pH Measuring Range	0-14
Measuring Temperature	0-60 H
Accuracy	± 0.1 pH (25 H)
Response Time	≤ 1min
pH Sensor with BNC Connector	
pH 2.0 Interface (3 foot patch)	
Gain Adjustment Potentiometer	
Power Indicator LED	



Gambar 2.3 Sensor PH (SKU SEN0161)

2.3.1. LCD (M16x2)

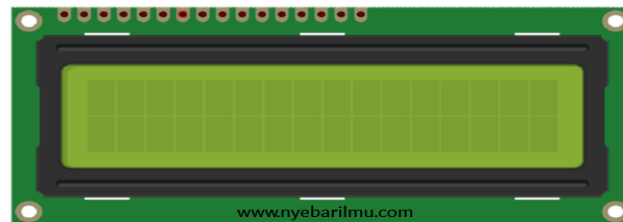
Menurut (Anantama dkk., 2020) LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Liquid Crystal Display (LCD) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik (Samsugi dkk., 2022). LCD (Liquid Crystal Display) M16x2 adalah jenis modul tampilan yang menggunakan kristal cair untuk menampilkan karakter. "M16x2" mengacu pada konfigurasi tampilan yang terdiri dari 16 kolom dan 2 baris, yang berarti modul ini mampu menampilkan hingga 32 karakter sekaligus, dengan 16 karakter di setiap baris. Modul LCD ini sering digunakan dalam berbagai aplikasi elektronik seperti mikrokontroler dan sistem embedded untuk menampilkan informasi seperti teks atau simbol sederhana. Setiap posisi karakter terdiri dari matriks piksel yang biasanya berukuran 5x8 piksel. Banyak modul LCD dilengkapi dengan pencahayaan latar (backlight) untuk memungkinkan pembacaan yang jelas dalam kondisi pencahayaan rendah. Biasanya terhubung ke mikrokontroler melalui antarmuka paralel 4-bit atau 8-bit. Modul ini mendukung berbagai perintah kontrol seperti menggeser layar, memindahkan kursor, dan menghapus tampilan. Sering kompatibel dengan driver standar seperti HD44780, yang memudahkan integrasi dengan berbagai mikrokontroler dan perangkat lunak. LCD M16x2 adalah pilihan yang populer karena mudah digunakan, murah, dan cukup serbaguna untuk berbagai aplikasi tampilan dasar.

Tabel keterangan LCD

Arduino Uno	LCD (M16x2
GND	GND
VCC / 5V	VCC
PIN 12	RS
PIN 11	EN
PIN 5	D4
PIN 4	D5
PIN 3	D6
PIN 2	D7

Table spesifikasi LCD

Spesifikasi LCD	
Format Tampilan	16 Karakter (W) x 2 Baris (H)
Dimensi Umum	80.0 mm (L) x 36.0 mm(H) x 9.5 mm (T)
Ukuran Karakter	2.95 mm (W) x 4.35 mm (H)
Pitch Karakter	3.65 mm (W) x 5.05 mm (H)
Area Tampilan	64.0 mm (W) x 13.8 mm (H)
Ukuran Titik	0.55 mm (W) x 0.50 mm (H)
Jarak Antar Titik	0.60 mm (W) x 0.55 mm (H)
Jenis Layar	Positif atau Negatif
LC Fluida	STN Kuning-Hijau
LED Lampu Latar	Opsional
Tampilan Sudut	Jam 6 atau 12
Mode Polarizer	Reflektif
Pengontrol	S6A0069 atau Setara Suhu
Kisaran Suhu	0°C s/d 50°C (Pengoperasian); -20°C s/d 70°C



Gambar 2.4 LCD (Liquid Crystal Display)

2.3.2. Pompa Air mini

Pompa air mini ini umumnya digunakan pada berbagai aplikasi seperti akuarium, kolam ikan atau proyek yang berbasis mikrokontroler. Pompa Air Celup Submerseble Mini Pompa air celup submersible mini merupakan komponen keluaran yang berfungsi sebagai penyalur air ke-tangan (Heristian dkk., 2022). Pompa air mini adalah perangkat kecil yang digunakan untuk memompa air dengan kapasitas dan daya rendah. Pompa ini sering digunakan dalam aplikasi yang tidak memerlukan aliran air yang besar, seperti pada akuarium, air mancur kecil, sistem pendingin, atau untuk menyedot air dari wadah kecil.



Gambar 2.5 pompa air mini

2.3.3. Relay 1 Chanel

Relay 1 channel adalah modul elektronik sederhana yang memiliki satu relay, yang merupakan komponen elektromekanis yang digunakan untuk mengendalikan sirkuit listrik lainnya. Modul relay 1 channel biasanya digunakan untuk mengontrol satu perangkat listrik bertegangan tinggi (seperti lampu, motor, atau perangkat elektronik lainnya) menggunakan sinyal listrik bertegangan rendah, misalnya dari mikrokontroler (seperti Arduino, dll).

1. Komponen Utama

- Relay: Komponen yang bekerja sebagai saklar otomatis yang terhubung ke satu perangkat.

- Input Sinyal: Biasanya terhubung ke pin sinyal dari mikrokontroler untuk mengendalikan relay.
- Terminal NO, NC, dan COM:
- NO (Normally Open): Sirkuit yang terbuka saat relay tidak aktif dan tertutup saat relay aktif.
- NC (Normally Closed): Sirkuit yang tertutup saat relay tidak aktif dan terbuka saat relay aktif.
- COM (Common): Titik umum yang terhubung baik ke NO atau NC, tergantung kondisi relay.

2. Cara Kerja

- Ketika modul menerima sinyal aktif (biasanya tegangan DC rendah, seperti 5V atau 3.3V dari mikrokontroler), relay akan aktif, menyebabkan kontak berpindah dari posisi normalnya.
- Saat relay aktif, misalnya NO akan menjadi tertutup, memungkinkan aliran listrik dari sumber utama untuk menyalakan perangkat yang terhubung.

3. Keuntungan Menggunakan Relay

- Memungkinkan pengendalian perangkat dengan daya tinggi menggunakan sinyal dengan daya rendah.
- Memberikan isolasi antara rangkaian kontrol (mikrokontroler) dan rangkaian beban (perangkat yang dikontrol), sehingga mikrokontroler terlindungi dari tegangan tinggi.

4. Aplikasi

- Relay 1 channel sering digunakan dalam berbagai aplikasi seperti sistem otomasi rumah, kontrol lampu atau motor, sistem keamanan, dan aplikasi industri di mana diperlukan kontrol dari jarak jauh untuk perangkat yang bekerja dengan tegangan tinggi.



Gambar 2.6 Relay

III. METODE

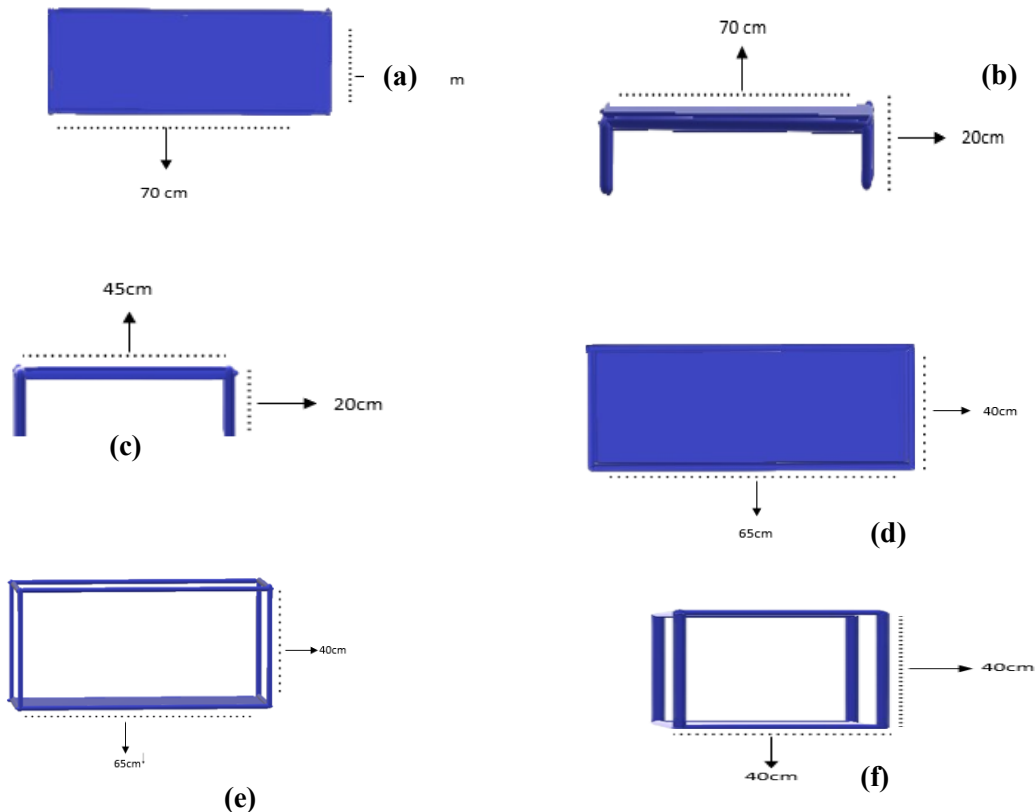
3.1. Diagram Alir Penelitian

Penelitian dilakukan dengan mencanangkan proses-proses yang dilakukan secara bertahap sesuai. Pengambilan data-data terkait pada Balai Perikanan Budidaya Laut (BPBL) Ambon sebagai acuan dalam proses merancang alat yang dibutuhkan untuk mendeteksi suhu dan kadar air. Sebagian besar data diperoleh dari pengamatan langsung atau dengan melakukan survei langsung dengan objek selama melakukan studi kasus hingga penelitian ini dapat dilakukan dengan acuan sebagai berikut:

- a. Data yang didapat pada Balai perikanan budidaya laut (BPBL) Ambon serta jurnal dan karya ilmiah.
- b. Identifikasi Masalah :Proses mengidentifikasi dan memahami isu atau kesulitan yang dihadapi pada tempat penelitian.
- c. Analisa Kebutuhan Alat dan Bahan :Analisa kebutuhan alat, bahan, dan sumber daya lain yang diperlukan :
- d. Perancangan Alat : Dalam merancang sebuah alat, komponen-komponen yang dibutuhkan harus memiliki fungsi yang sesuai dan dapat dihubungkan dengan komponen-komponen lainnya sehingga dapat dijadikan satu alat yang utuh dan mempunyai fungsi yang baik.

- e. Pengujian Alat : Setelah selesai merancang alat maka kemudian dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah cara kerja dan fungsi alat tersebut sesuai dengan apa yang direncanakan atau tidak.
- f. Hasil dan Pembahasan : Setelah melakukan pengujian selanjutnya kita diarahkan untuk membuat laporan berdasarkan hasil yang didapat dari pengujian.
- g. Selesai : Setelah semua tahapan yang telah dilakukan maka selesai sudah penelitian ini.

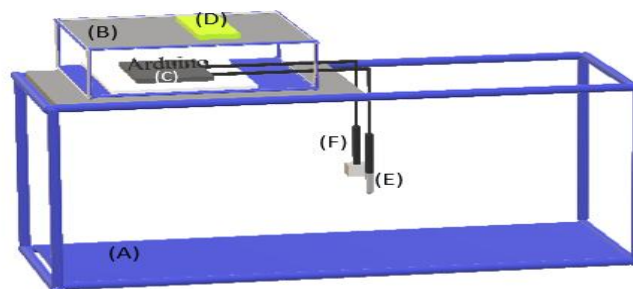
3.2. Rencana pembuatan rangka alat



Gambar 3.4 ukuran alat

Keterangan gambar 3.2, (a) tempat duduk bak air tampak atas, (b) tempat duduk bak air tampak depan, (c) tempat duduk bak air tampak samping kiri, (d) bak air tampak atas, (e) bak air tampak depan (f) bak air tampak samping kiri.

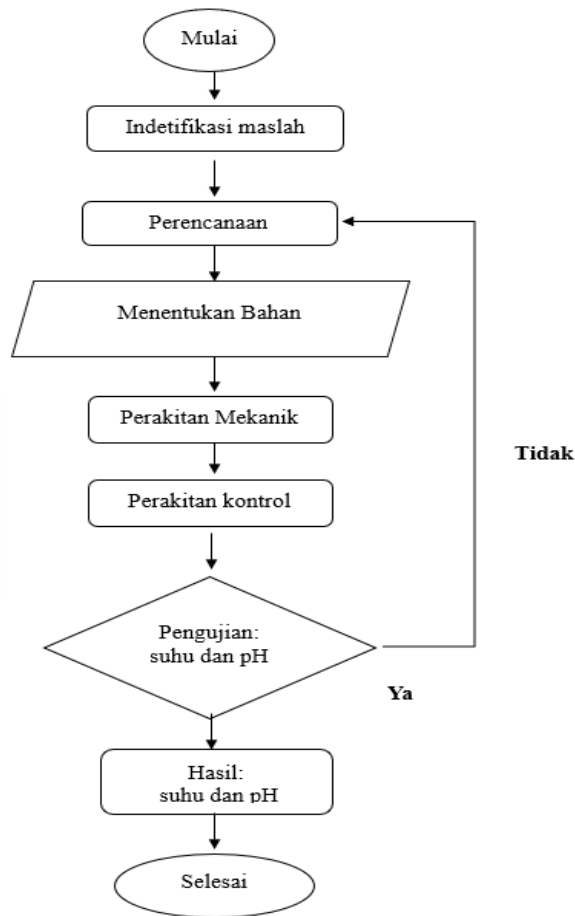
3.3 Rencana pembuatan Alat



Gambar 3.5 gambar mekanik

Keterangan gambar 3.3, (A) bak ikan (B) panel 20 x 15 (C) arduino uno (D) LCD (Liquid Crystal

Display) (E) Sensor suhu DS18B20 (F) Sensor PH SEN0161



Gambar 3.2 Diagram Alir Perncangan Alat (Flowchart)

Keterangan Proses Pembuatan alat

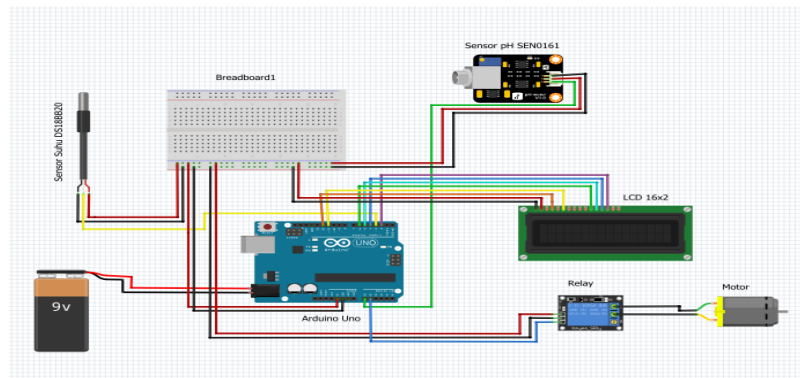
- Mulai :Berawal dari ide awal masalah yang akan di teliti .
- Perencanaan : Perencanaan ini adalah langkah awal yang dimana menentukan bentuk dari alat dan membuat sketsa gambar dari perancangan alat ini. Serta menentukan ukuran dan bentuk dari alat ini.
- Menentukan Bahan : Pada proses ini menentukan komponen – komponen yang akan digunakan pada perakitan mekanik dan perakitan control yang sesuai dengan perencanaan.

Tabel 3.1 Alat dan bahan

No	Nama Alat dan Bahan	Jumlah	kegunaan
1	Arduino uno	1	Untuk mengontrol sensor suhu, pH dan relay
2	Sensor suhu	1	Untuk mrngukur suhu air
3	Sensor pH	1	Untuk mengukur pH
4	LCD	1	Menampilkan hasil pengukuran dari sensor suhu dan pH
5	Panel 25x25	1	Pengendalian dan Monitoring rangkaina kontrol
8	Kabel jamper female to female, male to female dan male to male	3	Menghubungkan arduino, sensor suhu, pH dan relay
9	Papan PCB	1	Papan penyambungan untuk Arduino, sensor suhu, sensor pH dan relay.
10	Pompa DC mini	1	Untuk mengurangi iar pada kolam
11	Panel 25cmx25cm	1	Untuk perakitan kontrol
12	Besi siku	2	Membuat reangka alat

13	Solder	1	Menyolder kabel pada komponen
14	Kolam ikan /aquarium	1	Untuk menampung ikan

- Perakitan Mekanik :
 - a. Menempatkan komponen pada panel
 - b. Melobangi panel yang akan di gunakan
 - c. Melobangi papan PCB untuk penyambungan
 - d. Merakit Arduino dan sensor
- Pembuatan program :
Pada pembuatan program ini dilakukan pada Arduino IDE yaitu, melakukan pemrograman sesuai dengan alat yang akan dirancang
- Hasil = Perencanaan :
Untuk mengetahui hasil perakitan apakah sudah sesuai dengan perencanaan maka dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah program yang dibuat sesuai atau tidak
- Laporan :
Setelah melakukan pengujian selanjutnya kita diarahkan untuk membuat laporan berdasarkan hasil yang didapat dari pengujian.
- Selesai :
Setelah semua tahapan yang telah dilakukan maka selesai sudah penelitian ini



Gambar 3.3 Skema rangkain

Peralatan kontrol yang di rakit untuk membentuk suatu rangkaian deteksi kualitas Air dapat dilihat apada tabel berikut:

Tabel 3.2 Peralatan kontrol

3.2.1 Prinsip kerja rangkaian

1. Arduino mendapatkan sumber listrik dari adaptor 9V kemudian dari arduino mengirimkan sinyal perintah kepada semua komponen yang terhubung dengannya
2. Sensor suhu mendapatkan sinyal perintah dari arduino untuk mendeteksi suhu atau mengukur suhu dari suatu kolam, kemudian dari hasil pengukuran yang di ukur di kirimkan kembali ke arduino untuk memproses lebih lanjut
3. Sensor pH mendapatkan sinyal perintah dari arduino untuk mendeteksi pH atau mengukur pH dari suatu kolam, kemudian dari hasil pengukuran yang di ukur di kirimkan kembali ke arduino untuk memproses lebih lanjut
4. Ketika sensor suhu dan pH berubah maka arduino akan mengirim sinyal ke Relay untuk menjalankan pompa untuk mengurangi atau menambahkan air pada kolam
5. Ketika mendapat data dari sensor suhu dan sensor pH arduino akan mengirimkan sinyal kepada LCD untuk menampilkan hasil pengukuran tersebut pada layar LCD
6. Ketika sudah mendapatkan kiriman data dari arduino, kemudian LCD menampilkan data yang telah dikirim oleh arduino.

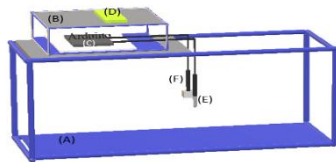
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Perancangan Sistem Kontrol Kualitas Air

Proses pengerjaan peralatan prototipe dilakukan secara bertahap untuk mendapatkan suatu sistim sehingga hasil realisasi dapat di gunakan pada lembaga terkait yang membuthkan alat ini.

4.1.1. Hasil Rancangan Konstruksi Kerangka Visual Dan Realisasi

Dapat dilihat hasil realisasi dari visual ke bentuk yang nyata dari desain konstruksi kerangka sistem kontrol kualitas air berikut dapat dilihat pada gambar 4.1



NO	Nama Komponen	Fungsi komponen
1	Adaptor 9v	Adaptor 9V berfungsi untuk mengalirkan sumber aliran listrik ke arduino untuk mengoperasikan rangkaian.
2	Sensor suhu DS18B20	Sensor suhu DS18B20 berfungsi untuk mengukur suhu pada kolam kemudian mengirim data hasil pengukuran ke arduino.
3	Sensor PH SEN0161	Sensor PH SEN0161 berfungsi untuk mengukur pH pada kolam ikan kemudian mengirim data hasil pengukuran ke arduino.
4	Arduino UNO	Arduino UNO memiliki peran penting untuk mengontrol dan mengendalikan perangkat yang terhubung dengannya, Arduino mengirim sinyal perintah pada sensor suhu, sensor pH dan LCD. Ketika arduino menerima data hasil pengukuran dari sensor suhu dan sensor pH, arduino akan mengirimkan hasil pengukuran itu pada LCD untuk menampilkan data hasil pengukuran tersebut.
5	LCD	LCD berfungsi untuk menampilkan dengan akurat hasil pengukuran dari sensor suhu dan sensor pH.
56	Relay	Relay berfungsi sebagai saklar otomatis yang membuka dan menutup kontak listrik tanpa perlu intervensi manual. Ketika relay menerima sinyal kontrol dari Arduino untuk menghubungkan atau memutuskan rangkaian daya ke perangkat yang dikontrol pompa.

(a) visual

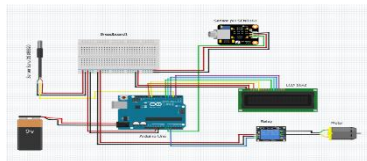
(a) Realisasi

Gambar 4.1 rangka visual dan Realisasi

Pada bagian hasil perancangan konstruksi kerangka sistem kontrol kualitas air ini terdiri dari dua bagian yang pertama bagian yang terlihat secara visual dan yang kedua terlihat secara nyata. yang merupakan hasil dari perancangan konstruksi kerangka sistem

4.1.2 Hasil rancangan kontrol visual dan realisasi

Dapat dilihat hasil realisasi dari visual ke bentuk yang nyata dari desain konstruksi kerangka sistem kontrol kualitas air berikut dapat dilihat pada gambar 4.2



(a) visual



(b) realisasi

Gambar 4.3 kontrol visual dan realisasi

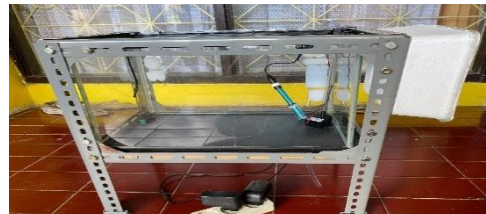
Pada bagian hasil perancangan kontrol, sistem kontrol ini terdiri dari dua bagian yang pertama bagian yang terlihat secara visual dan yang kedua terlihat secara nyata . yang merupakan hasil dari perancangan sistem kontrol.

4.1.3. Hasil keseluruhan sistem kontrol kualitas air

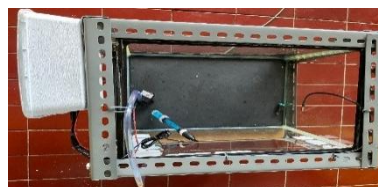
Berikut merupakan hasil akhir dari keseluruhan pembuatan prototipe alat sistem kontrol kualitas air yang dirancang dalam penelitian ini. dilihat pada gambar 4.3



(a)



(b)



(c)

Gambar 4.3 keseluruhan sistem (a) tampak samping, (b) tampak depan, (c) tampak atas

4.2. Pembahasan

Setelah alat prototipe yang dibuat sudah bisa di pergunakan maka semua peralatan pendukung yaitu sensor suhu dan sensor PH air di masukan kedalam air kemudian dilakukan pengujian dengan air yang mempunyai kadar suhu yang dibutuhkan dan ketika air suhu nya naik akibat panas matahari maka sensor akan membaca suhu air yang dapat di lihat pada dispalay LCD, kemudian pada bak air dimasukan kotoran dan atau lumpur untuk mengamatu PH air, dispalay PH air akan terbaca pada LCD.

4.2.1. Langkah pemasangan alat pada lokasi

Setelah pengecekan kondisi alat prototipe berfungsi di lanjutkan dengan pemasangan peralatan sistim kontrolnya pada lokasi lembaga balai budidaya laut. Proses pemasangan peralatan sebagai berikut :

1. Menentukan bak pembibitan sebagai objek untuk pengujian alat
2. Memasukan sensor suhu dan sensor PH berupa stik ke dalam bak pembibitan.
3. Sumber listrik di sambungkan ke power supply.
4. Mengaktifkan peralatan yang di rancang. LCD akan aktif dan menampilkan hasil pembaca suhu dan PH air.
5. Pompa air akan bekerja jika suhu $> 30^{\circ}\text{C}$ atau naik sesuai dengan kondisi pada tabel 4.1.
6. Kondisi selanjutnya selalu di perhatikan kondisi alat yang di pakai pada bak pembibitan.
7. Ketika awal melakukan pengujian pada bak pembibitan pada balai perikanan ambon suhu air berapa dan Ph air berapa.
8. Alat akan bekerja ketika terjadi perubahan suhu dan Ph air

Jika suhu dan bak penampung air yang berisi ikan suhunya melebihi 30°C berarti suhu air pada bak telah dinyatan panas, dan itu tentu tidak baik untuk kesehatan ikan jadi pompa air pada bak harus hidup untuk mensirkulasikan suhu air pada bak. Kemudian jika pH pada bak melebihi 8,7 berarti kondisi air tidak bagus unruk kesehatan ikan jadi pompa hidup untuk membuang air pada bak dan mengisi ulang ketika suda stabil. Berikut bisa di lihat pada tabel berikut 4.1

Tabel 4.1 Kondisi logika Sistem Kontrol kualitas Air

Tabel kondisi			
Suhu	pH	Status Pompa	
		on	off
$\leq 30^{\circ}\text{C}$	$\leq 8,7$		√
$\geq 30^{\circ}\text{C}$	$\leq 8,7$	√	
$\leq 30^{\circ}\text{C}$	$\geq 8,7$	√	
$\geq 30^{\circ}\text{C}$	$\geq 8,7$	√	

4.2.2. Hasil Analisa

Setelah peralatan sudah di letakan pada posisi bak air pembibitan pengamtan dilakukan dan hasil analisa sebagai berikut:

1. Suhu yang didapatkandari terbaca pada sensor suhu kurng dari 30°C dan pH yang didapat dari sensor pH kurng dari 8.9 maka status pompa adalah off, karena suhu dan pH pada kolam dinyatan stabil
2. Jika suhu yang didapatkandari sensor suhu lebih dari 30°C dan pH yang didapat dari sensor pH kurng dari 8.9 maka status pompa adalah on, karena suhu dinyatakan sudah panas dan harus disirkulasikan sedangkan pH air pada kolam dinyatakan stabil
3. Jika suhu yang didapatkandari sensor suhu kurang dari 30°C dan pH yang didapat dari sensor pH lebih dari 8.9 maka status pompa adalah on, karena suhu pada bak dinyatakan stabil sedangkan pH pada kolam kurang baik untuk ikan, harus menambah cairan larutan
4. Jika suhu yang didapatkandari sensor suhu lebih dari 30°C dan pH yang didapat dari sensor pH lebih dari 8.9 maka status pompa adalah on, karena suhu pada bak dinyatakan panas dan harus disirkulasikan sedangkan pH air pada kolam ikan dinyatakan baik untuk kesehatan ikan.

5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, penelitian sistem kontrol kualiatas air untuk pembibitan ikan pada balai perikan budidaya laut Ambon dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut

1. Dengan adanya sistem kontrol kualitas air ini, pengawas lapangan lebih dipermudah untuk memonitoring suhu dan pH pada sistem kontrol kualitas air dengan lebih mudah serta efisien.
2. Dari sistem kontrol ini, sistem dapat bekerja secara realtime apabila suhu pada bak tidak baik untuk kualitas ikan maka sistem kontrol ini secara otomatis mensirkulasikan air pada bak agar ikan kembali mendapat kualitas suhu normal.
3. Dari sistem kontrol ini, sistem dapat bekerja secara realtime apabila pH air pada bak tidak baik untuk kualitas ikan maka sistem kontrol ini secara otomatis membuang air dan menambahkan air baru pada bak agar ikan kembali mendapat kualitas pH normal.
4. Pompa air tidak lagi di hubungkan ke sumber listrik secara berkala dan manual oleh user, karena telah di set secara otomatis akan on dan off berdasarkan acuan suhu dan pH yang proposional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alamsyah, N., & Rahmani, H. F. (2022). Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno dengan Alat Sensor LDR. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 1(5), 703–712.
- [2] Anantama, A., Apriyantina, A., Samsugi, S., & Rossi, F. (2020). Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, 1(1), 29–34.
- [3] Aritonang, A. P., Syech, R., & Tambunan, W. (2014). Penentuan konduktivitas listrik dan kajian kualitas air sungai Siak menggunakan metode Jembatan Wheatstone [PhD Thesis, Riau University]. <https://www.neliti.com/publications/185483/penentuan-konduktivitas-listrik-dan-kajian-kualitas-air-sungai-siak-menggunakan>
- [4] Aztisyah, D. (2021). Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada pH Air dalam Sistem Otomatisasi Suhu dan pH Air Aquascape Ikan Guppy. *Journal of Informatics Information System Software Engineering and Applications (INISTA)*, 4(1), 58–70.
- [5] Dinata, A. S. (2021). RANCANG BANGUN ALAT PENETAS TELUR OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, 2(2), 66–74.
- [6] Fakhrezi, A., Saputra, R. E., & Hasibuan, F. C. (2023). Rancang Bangun Sistem Monitoring Unsur Hara, Kelembaban, PH Tanah Dan Suhu Udara Berbasis Iot Menggunakan mikrokontroler ESP32. *eProceedings of Engineering*, 10(1).
- [6] Heristian, S., Purnama, R. A., & Rafsandi, A. (2022). RANCANG BANGUN ALAT CUCI TANGAN OTOMATIS DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM BERBASIS RASPBERRI PI. *CONTEN: Computer and Network Technology*, 2(1), 1–8.
- [7] Ikhsan, N., & Ramadhani, S. (2020). Sistem informasi administrasi surat menyurat kantor wilayah kementerian agama Provinsi Riau. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 2(2), 141–151.
- [8] Indartono, K., Kusuma, B. A., & Putra, A. P. (2020). Perancangan sistem pemantau kualitas air pada budidaya ikan air tawar. *Journal of Information System Management (JOISM)*, 1(2), 11–17.