

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SMART SYSTEM PADA AQUARIUM IKAN HIAS KOKI BERBASIS ARDUINO UNO

Vicky Rienaldhy¹, Ahmad Ridho²

Jurusan Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl. Semolowaru No.45 Surabaya 60118

Telp. (031) 5931800, Fax. (031) 5927817

E-mail: vickyrey1927@gmail.com

ABSTRAKS

Memelihara ikan hias sangat diminati oleh para pecinta ikan. Pemeliharaan dan perawatannya cukup mudah, cukup perhatikan pemberian pakan dan perhatikan air pada tempatnya. Tantangan muncul ketika ikan hias piaraan ditinggal karena kesibukan, tidak ada kesempatan mengisi makan dan membersihkan sisa pakan serta kotoran, alat smart system di Aquarium solusinya, dengan menggunakan Arduino UNO sebagai kontroller, untuk memberi makan alat ini menggunakan Real Time Clock yang mengatur motor servo sebagai pembuka atau penutup mekanis pakan ikan sesuai waktu yang ditentukan. Alat ini juga memiliki fungsi penanda, apabila pakan ikan mendekati batas level maka buzzer berbunyi, bunyi buzzer dikontrol menggunakan sensor ultrasonik. Sedangkan untuk menjaga kondisi air menggunakan sensor LDR (Light Dependent Resistor), sensor ini dapat mengetahui kondisi air yang keruh atau terdapat kotoran didalamnya, sehingga kondisi air di dalam aquarium selalu bersih. Alat ini juga memiliki fungsi untuk menyalakan Lampu Hias secara otomatis pada waktu yang telah ditentukan.

Kata Kunci: Arduino UNO, LDR, RTC, Ultrasonic

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini mendorong manusia untuk terus berpikir kreatif, tidak hanya untuk mengeksplorasi penemuan-penemuan baru, teknologi dapat digunakan untuk merancang alat-alat yang canggih, otomatis, dan memiliki akurasi tinggi. Alat otomatis berfungsi sebagai kenyamanan dan kemudahan bagi manusia. Perancangan alat otomatis yang dirancang akan membuat pekerjaan lebih praktis dan efisien.

Ikan hias mas koki merupakan salah satu ikan air tawar yang memiliki bentuk dan corak yang unik. Selain memiliki keunikan tersendiri, jenis ikan hias mas koki salah satu yang banyak diminati oleh para pecinta ikan. Pemeliharaan dan perawatannya cukup mudah. Memelihara ikan yang perlu diperhatikan saat memberi pakannya, sehingga membutuhkan jadwal pemberian pakan yang teratur dan berkesinambungan. Tantangan muncul ketika banyak kesibukan, sehingga ikan peliharaan harus ditinggal dan tidak sempat memberikan makan. Tidak hanya itu, penumpukan sisa pakan dan kotoran ikan yang tidak segera dibersihkan akan membuat air akuarium keruh dan kotor. Lampu hias merupakan salah satu cara untuk mempercantik dan memperindah aquarium, namun penggunaan lampu yang terus menerus akan mengganggu keseimbangan ekosistem ikan hias di dalam air.

Dari suatu permasalahan diatas maka perlu adanya alat yang bisa memberi makan ikan, membersihkan kotoran, dan penerangan otomatis

lampu aquarium yang mampu memberi makan, membersihkan kotoran ikan, dan menyalakan lampu secara otomatis pada waktu-waktu tertentu yaitu dengan pengaturan waktu sesuai dengan yang kita jadwalkan. Berdasarkan uraian diatas maka penulis merancang dan melakukan penelitian serta membuat alat yaitu : “Perencanaan dan Pembuatan Smart System pada Aquarium Ikan Hias Koki Berbasis Arduino UNO”

2. LANDASAN TEORI

2.1 Modul Real Time Clock

RTC DS3231 adalah salah satu jenis modul yang berfungsi sebagai pewaktu digital, modul ini juga memiliki fungsi pengukur suhu yang dikemas menjadi satu.



Gambar 2. 1 RTC DS3231

Keterangan :

Vcc = 5V, GND = Ground, SDA = Serial Data(12c), SCL = Serial Clock(12c)

2.2 Motor Servo SG90

Motor servo merupakan perangkat aktuator putar yang dirancang menggunakan sistem kontrol umpan balik tertutup, sehingga dapat menentukan posisi

sudut poros motor yang dihasilkan. Terdiri dari rangkaian motor DC, roda gigi, kontrol, dan potensiometer. roda gigi dipasang pada poros motor berfungsi untuk meningkatkan torsi dari motor servo serta memperlambat putaran poros, sedangkan potensiometer dengan perubahan tahanan berfungsi sebagai pembatas posisi putaran motor servo.



Gambar 2. 2 Motor Servo Sg90

2.3 Arduino UNO

Arduino Uno merupakan board mikrokontroler berbasis ATmega328 yang memiliki 14 pin input/output digital (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, clock speed 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik header ICSP, dan tombol Reset. Board ini menggunakan daya yang terhubung ke komputer dengan kabel USB atau daya eksternal dengan menggunakan adaptor AC/DC dan baterai.

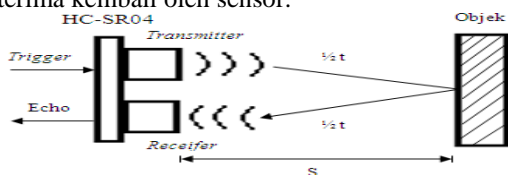


Gambar 2. 3 Arduino Uno

Tegangan output yang bisa dijalankan arduino sebesar 5v, tegangan yang disarankan untuk input sebesar 7-12v dc, catu daya pada pin arduino meliputi : Vin, 5V, 3.3V dan GND (Syahwil, 2013:65)

2.4 HC-SR04 Ultrasonic Range Finder

sensor ultrasonik HCSR-04 dapat digunakan untuk mengukur jarak antara objek dan sensor. Cara kerja sensor ultrasonic dengan mengirimkan gelombang tertentu, kemudian menghitung waktu ketika diterima kembali oleh sensor.

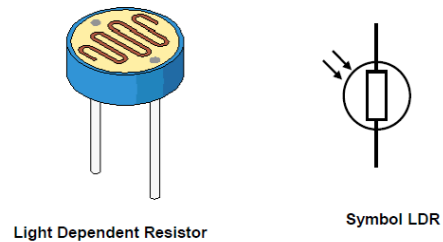


Gambar 2. 4 Prinsip kerja ultrasonic

ketika pulsa trigger diberikan pada sensor, maka transmitter akan memancarkan gelombang ultrasonik. Pada saat yang bersamaan sensor akan menghasilkan output TTL.

2.5 (Light Dependent Resistor)

Light Dependent Resistor (LDR) adalah jenis resistor yang nilai resistansinya tergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya. Nilai hambatan LDR akan menurun pada saat cahaya terang dan nilai hambatannya akan menjadi tinggi jika dalam kondisi gelap.



Gambar 2. 5 Sensor LDR

Sensor ini digunakan sebagai input untuk mengkondisikan driver relay yang bisa menghidupkan output berupa pompa dc, lampu dll.

2.6 Modul Relay

Relay adalah Saklar (Switch) dioperasikan secara elektrik dan merupakan komponen Elektromekanik yang terdiri dari dua bagian utama yaitu Elektromagnet (Coil) dan Mekanik (satu set Kontak Saklar). menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk mendorong Ubah Kontak sehingga dengan arus listrik kecil (daya rendah) dapat menghantarkan listrik pada tegangan yang lebih tinggi. Relay pada penelitian ini digunakan sebagai output untuk lampu hias dan pompa air 12v dc.



Gambar 2. 6 Relay

2.7 Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara.



Gambar 2. 7 Buzzer

buzzer terdiri dari kumparan yang dipasang pada diafragma kemudian diberi energi sehingga menjadi elektromagnet, kumparan akan tertarik keluar masuk, tergantung pada arah arus dan polaritas magnet. Buzzer digunakan sebagai alarm yang menandakan pakan ikan hampir habis.

2.8 LCD 2x16"

(Liquid Cristal Display) LCD 2x16 Display adalah suatu jenis media yang digunakan untuk menampilkan gambar, angka, huruf, symbol dan teks. LCD ini berfungsi untuk menampilkan informasi kondisi air, level pakan dan waktu. Register kontrol yang terdapat pada LCD yaitu Command register dan Register data.



Gambar 2. 8 LCD 2c16

2.9 Pompa Air DC 12V

Pompa air dc 12 volt adalah suatu alat yang berfungsi untuk memompa air dari satu tempat ke tempat lain. Sumber tegangan yang akan diberikan menggunakan adaptor dc 12v. pompa ini digunakan untuk memompa air dari akuarium ke dalam box filter.



Gambar 2. 9 Pompa Air DC 12V

2.10 Filter

Filter air memiliki fungsi untuk menyaring air akuarium melalui proses filterasi dengan beberapa media yang memiliki kegunaan masing-masing, sehingga menghasilkan air yang selalu bersih untuk akuarium. Filtrasi dibagi menjadi tiga bentuk:

1. Filter Mekanik/Fisik, fungsinya untuk menyaring kotoran, sisa pakan, debu, dan koloid pada air akuarium. Oleh Karena itu cara kerja filter secara mekanis saja.

2. Filter kimia, fungsinya untuk penyerap kimia atau pengikat residu metabolit beracun di dalam air.
3. Filter biologis, fungsinya untuk mengurai senyawa nitrogen beracun menjadi senyawa tidak beracun melalui proses nitrifikasi dan nitritasi.

2.11 Pencahayaan Akuarium

Pencahayaan akuarium selain bertujuan untuk membuat dekorasi rumah ikan hias agar dapat terlihat secara indah, tetapi juga sebagai sumber energi bagi penghuni akuarium. Kondisi alam atau lingkungan laut, gradasi cahaya berkurang dengan bertambahnya masa air. Kebutuhan cahaya bagi ikan didalam akuarium dapat diberikan cahaya selama 8 hingga 10 jam.



Gambar 2. 10 Lampu hias

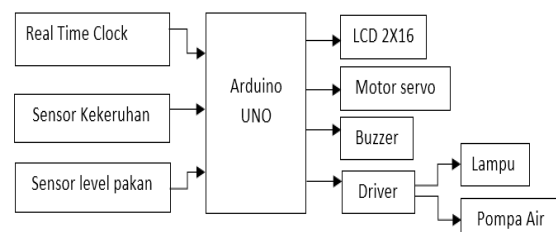
2.12 Adaptor

Arus listrik yang kita gunakan setiap hari biasanya dibangkitkan dalam bentuk arus bolak-balik atau alternating current (AC), ditransmisikan dan dikirim ke lokasi masing-masing. Bahkan, pembangkitan dan distribusi arus dengan arus bolak-balik (AC) adalah metode yang paling ekonomis dibandingkan dengan arus searah (DC). Pada dasarnya ada empat bagian utama dari power supply DC atau konverter untuk menghasilkan arus DC yang stabil. Empat komponen utama meliputi transformator, penyearah, filter, dan pengatur tegangan.

3. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1 Perancangan Sistem Diagram Blok

Bagian ini menjelaskan perencanaan diagram blok dari Smart System pada Aquarium Ikan Hias Koki Berbasis Arduino pada gambar 3.1



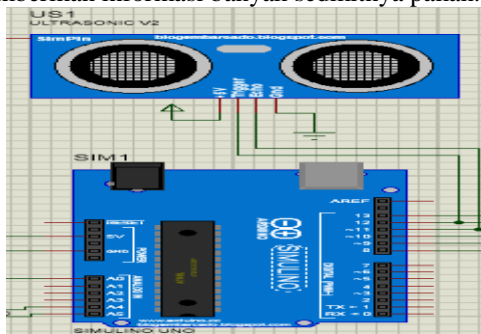
Gambar 3. 1 Diagram blok

Keterangan :

1. Real Time Clock difungsikan sebagai timer otomatis selanjutnya diolah oleh Arduino UNO.
2. Sensor Kekeruhan berfungsi sebagai sensor pendeteksi kekeruhan air pada akuarium selanjutnya diolah oleh Arduino UNO.
3. Sensor Level pakan berfungsi untuk pendeteksi pelet ikan di dalam box selanjutnya diolah oleh Arduino UNO
4. Arduino UNO berfungsi sebagai converter untuk mengaktifkan perintah dari sensor level pakan, sensor kekeruhan dan modul Real Time Clock agar dapat terbaca oleh mikrokontroler ATmega328
5. LCD berfungsi penampil dari data kondisi air, level pakan, dan waktu.
6. Motor servo digunakan untuk membuka penutup pakan agar terbuka dan tertutup kembali sesuai perintah.
7. Buzzer digunakan untuk memberi informasi atau bunyi sesuai perintah.
8. Driver relay digunakan sebagai saklar penutup / pembuka rangkaian
9. Lampu digunakan sebagai lampu hias pada akuarium yang di nyalakan sesuai perintah.
10. Pompa air digunakan sebagai pengontrol kekeruhan air di akuarium

3.2 Perancangan Rangkaian Sensor Ultrasonic

Rancangan Sensor Ultrasonic dengan Arduino UNO, dirancang sebagai *input* data jarak level pakan pada wadah penampungan pakan ikan agar dapat memberikan informasi banyak sedikitnya pakan.



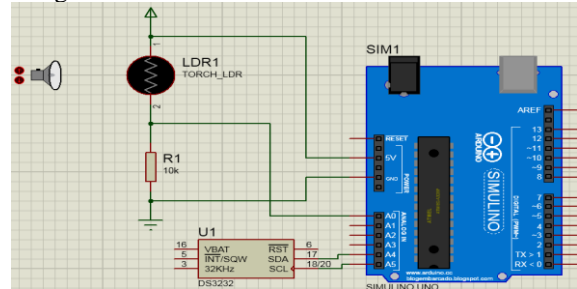
Gambar 3. 2 Rangkaian Sensor Ultrasonic HC-SR04

1. Kaki VCC disambungkan dengan pin 5v Arduino untuk mendapatkan daya
2. Kaki TRIG disambungkan ke pin D12 Arduino untuk memicu pemancaran gelombang ultrasonic yang menghasilkan data dan diteruskan ke arduino uno
3. Kaki ECHO dihubungkan dengan pin D11 untuk mendeteksi ultrasonic yang memantul kembali, apakah sudah di terima atau belum dan di teruskan ke arduino uno
4. GND disambungkan ke Ground Arduino

Prinsip kerja dari sensor Ultrasonic HC-SR04 ke Arduino UNO Sensor Ultrasonic dalam alat ini adalah untuk menginput data yang akan ditujukan ke dalam Arduino uno dalam bentuk data sensor jarak level pakan.

3.3 Perancangan rangkaian RTC dan sensor LDR

Rangkaian Real Time Clock dan sensor LDR



Gambar 3. 3 Rangkaian RTC dan sensor LDR

Rangkaian Sensor LDR :

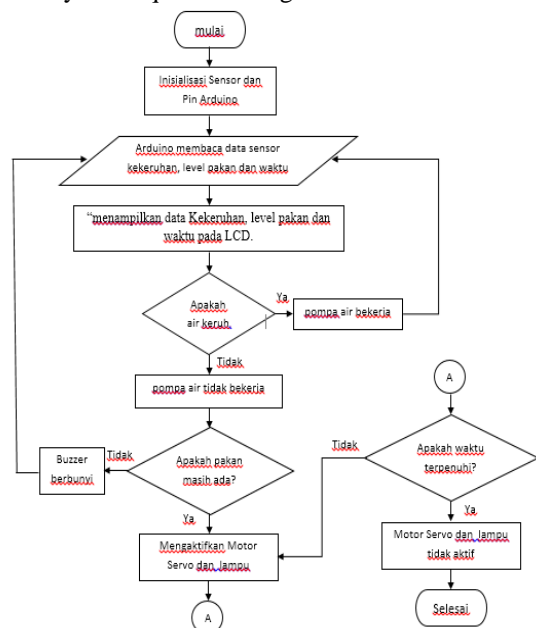
1. Kaki kiri LDR disambungkan ke pin A0 Arduino
2. Kaki kiri resistor disambungkan ke pin GND Arduino
3. Kaki kanan LDR disambungkan ke pin 5v Arduino

Rangkaian Real Time Clock :

1. Kaki SCL disambungkan ke pin A5 Arduino
2. Kaki SDA disambungkan ke pin A4 Arduino
3. Kaki VCC disambungkan ke pin 5V Arduino
4. GND disambungkan ke pin ground Arduino

3.4 Perancangan sistem rangkaian perangkat lunak Smart System pada Aquarium Ikan Hias Koki Berbasis Arduino :

Perancangan rangkaian perangkat lunak alat smart system aquarium dengan Arduino UNO



Gambar 3. 4 Flowchart

4. PENGUJIAN ALAT

4.1 Alat Smart system pada aquarium yang dirancang

Desain alat smart system pada aquarium berbasis Arduino yang telah dirakit dalam satu box.



Gambar 4. 1 Bentuk Alat Smart System pada Aquarium dengan Arduino

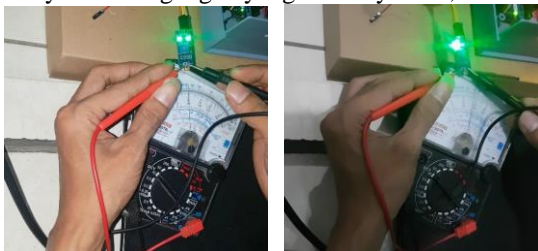
4.2 Pengujian Sensor Kekeruhan

Pengujian pengukur tegangan output sensor LDR yang bertujuan untuk mengetahui kondisi sensor berfungsi dengan baik sebelum di inputkan ke ADC. Pengukuran tegangan dilakukan dengan cara probe (+) dihubungkan ke Vout dan probe (-) dihubungkan ke GND. Pengukuran ini dengan dua kondisi yaitu saat terkena cahaya flash hp dggn tanpa terkena cahaya. Hasil pengukuran ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. 1 Pengujian Sensor kekeruhan

Sensor LDR	Tegangan output	Pin
Terkena cahaya	2 volt	Vout - GND
Tanpa cahaya	3,5 volt	Vout - GND

Dari tabel diatas dapat disimpulkan, jika sensor LDR terkena cahaya lampu dari hp maka tegangan yang keluar yaitu 2 volt dan jika sensor LDR tanpa cahaya maka tegangan yang keluar yaitu 3,5 volt.



Gambar 4. 2 pengujian sensor LDR

4.3 Pengujian Sensor Level Pakan

Pengujian pengukuran nilai permukaan benda menggunakan sensor ultrasonic dengan cara membandingkan hasil pengukuran dengan penggaris dan menggunakan botol teh pucuk yang diisi dengan

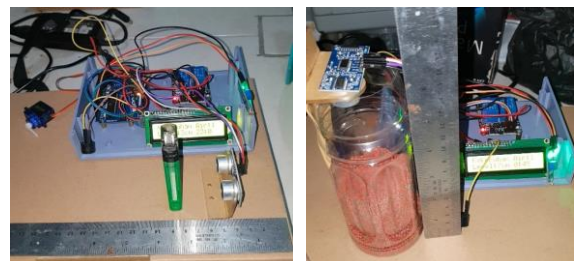
pelet ikan sehingga kesalahan yang terjadi ketika proses pengujian dapat di minimalkan.

Tabel 4. 2 Pengujian Sensor level pakan

No	Penggaris (cm)	Ultrasonic	Error %	Buzzer
1	3	3 cm	0 %	Mati
	5,2	5 cm	2 %	Mati
	10,1	10 cm	1 %	Mati
	12	14 cm	10 %	Nyala
	15	16 cm	5 %	Nyala
2	12	13 cm	5 %	Nyala
	10	11 cm	5 %	Mati
	9	9 cm	0 %	Mati
	7	7 cm	0 %	Mati
	3	4 cm	5 %	Mati

Pengujian dilaksanakan dua kali dengan masing-masing percobaan mengukur lima keadaan yang sama, perbedaan dalam setiap pengujian terdapat pada objek pantul dari sensor level tersebut. Pada pengujian pertama sensor ultrasonik dipantulkan ke objek padat (korek api) dan pengujian kedua sensor dipantulkan ke pelet pakan ikan di dalam botol teh pucuk untuk membandingkan nilai ukur pembacaan dari sensor yang di tampilkan pada LCD dengan penggaris, pengujian ini dilakukan untuk melakukan kalibrasi dan mengatur formula yang tepat dalam mengukur objek.

Hasil pembacaan dari sensor ultrasonik pada percobaan pertama dan kedua masih terdapat beberapa kesalahan dalam pembacaan dari sensor, namun untuk pengiriman data dan memberikan respon pada buzzer sudah sesuai dengan program pada Arduino yang dapat memberikan notifikasi dengan benar.



Gambar 4. 3Pengujian Sensor Level Pakan

4.4 Pengujian Motor Servo

Pengujian ini dilakukan dengan mengamati motor servo bergerak sesuai dengan inputan dari Arduino UNO. Berdasarkan cara tersebut didapatkan hasil pengamatan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4. 3 Pengujian Motor Servo

No	Waktu real	Waktu RTC	Sudut	T.output	Status
1	06.00	06.00	45°	4,8 volt	Bergerak sesuai inputan
2	11.00	11.00	45°	4,7 volt	Bergerak sesuai inputan
3	16.00	16.00	45°	4,9 volt	Bergerak sesuai inputan

Percobaan ini dilakukan untuk melihat motor servo bergerak secara realtime. Percobaan pertama mengamati gerakan motor servo pada pukul 6 pagi. Percobaan ke dua mengamati pada pukul 11 siang dan percobaan ketiga mengamati pada pukul 16 sore, dengan rata-rata tegangan output dari arduino sebesar 5 volt. dari pengamatan tersebut motor servo bergerak sesuai inputan dari arduino UNO dengan benar.

4.5 Pengujian Lampu Hias

Pengujian ini dilakukan dengan mengamati lampu menyala atau tidak sesuai dengan inputan dari Arduino UNO. Berdasarkan cara tersebut didapatkan hasil pengamatan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4. 4 Pengujian Lampu Hias

No	Waktu real	Waktu RTC	status
1	17.00	17.00	Lampu menyala
2	18.00	18.00	Lampu menyala
3	19.00	19.00	Lampu menyala
4	20.00	20.00	Lampu menyala
5	21.00	21.00	Lampu menyala
6	22.00	22.00	Lampu menyala
7	23.00	23.00	Lampu menyala
8	24.00	24.00	Lampu menyala
9	01.00	01.00	Lampu mati

Percobaan ini dilakukan untuk mengamati lampu hias menyala atau tidak secara real time. Percobaan pertama mengamati pada pukul 5 sore, Percobaan ke dua mengamati pada pukul 6 malam, ke tiga pukul 7 malam, ke empat pukul 8 malam, ke lima pukul 9 malam, ke enam pukul 10 malam, ke tujuh pukul 11 malam, ke delapan pukul 12 malam dan ke sembilan pukul 1 dini hari. dari pengamatan tersebut dapat disimpulkan dari jam 5 sore lampu meyalan hingga pukul 1 dini hari sesuai inputan dari arduino UNO dengan benar.

4.6 Pengujian Pompa Air

Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan dua kondisi pada saat sensor LDR di siang hari dan malam hari, Hasil pengukuran ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. 5 Pengujian Pompa Air

Percobaan pada	Sensor LDR	Masukan arduino pada driver	Kondisi pompa
Siang hari	Terkena cahaya	Logika 1	Tidak aktif
Malam hari	Tidak terkena cahaya	Logika 0	Aktif

Dari tabel diatas dapat disimpulkan jika sensor LDR pada siang hari terkena cahaya maka masukan Arduino pada driver berlogika 1 dimana kondisi tersebut membuat pompa tidak aktif dan pada saat malam hari sensor LDR tidak terkena cahaya maka masukan Arduino pada driver berlogika 0 dimana kondisi tersebut membuat pompa air aktif.

Dari dua kondisi tersebut dapat disimpulkan jika sensor LDR terkena halangan kotoran atau air pada akuarium keruh pompa akan aktif, jika tidak terkena halangan cahaya pompa tidak aktif.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari pengujian dan analisis, dapat menyimpulkan bahwa:

1. Alat Smart System pada akuarium hias koki berbasis Arduino UNO, dapat bekerja dengan baik secara realtime.
2. Dari beberapa kali proses pengujian dan analisa, alat ini memiliki fungsi yang baik untuk memberi makan ikan, memberi informasi jika pakan ikan hampir habis, membersihkan air dalam kondisi keruh atau ada kotoran dan dapat menyalakan lampu secara otomatis dan realtime.
3. sensor level pakan memiliki kegagalan error relative kecil dalam kisaran dibawah 10% di karenakan permukaan benda yang mengenai sensor tidak datar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Syahwil, Panduan mudah simulasi dan praktek mikrokontroler arduino. Yogyakarta 2013.
- [2] H. Santoso, "Panduan praktis Arduino untuk pemula", ELANGSAKTI.com, 2015.
- [3] E. K. E. N. S Raharjo, Sistem Otomatisasi Fotosintesis Buatan Pada Aquascape Berbasis Arduino, Vols. KOMPUTEK, 2(1), pp. 39-49, 2018.
- [4] F. Andriawan, Penjadwal Pakan Ikan Koi Otomatis Pada Kolam Menggunakan RTC DS3231, no. "Jurnal Ilmiah Teknik Informatika", 12(2), 2018.

- [5] BELAJAR ROBOT “Rangkaian LCD 2x16 Lengkap.PDF”,06 2016. [Online]. Available: <http://roboticbasics.co.id/>,<http://roboticbasics.blogspot.co.id/rangkaian-lcd-2x16-lengkap-dengan-program-arduino.html>. [Accessed 16 05 2021].
- [6] Elektronika Dasar LCD (Liquid Cristal Display)[Online].Available:<http://elektronika-dasar.web.id>,<http://elektronikadasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/>. [Accessed 16 05 2021].
- [7] teknikelektronika, Pengertian LDR (Light Dependent Resistor) dan Cara Mengukurnya, [Online].Available:<https://teknikelektronika.com/pengertian-ldr-light-dependent-resistor-cara-mengukur-ldr/>. [Accessed 20 06 2021].