



SISTEM MONITORING AKUARIUM DAN PEMBERIAN PAKAN IKAN BERBASIS IOT

Nunjil Aprima^{1*}, Gunawan Toto hadiyanto², Djoko Anwar M³, Intan Kumala Sari⁴

^{1,2,3,4}Teknik Ekektro, Universitas Batam Jl. Uniba No.5, Batam Centre, Kota Batam, 29432, Indonesia]

*Email:nunjilaprima2@gmail.com

ARTICLE INFO

Genesis Artikel:
Diterima, 15 Desember 2024
Direvisi, 5 Jan 2025
Disetujui, 11 Maret 2025

Kata Kunci:
Goldfish, IoT, Filtration,
website.Esp8266.

Keywords:
Goldfish, IoT, Filtration,
website.Esp8266.

ABSTRACT

Goldfish are freshwater ornamental fish that are popular for cultivation in aquariums and ponds and are projected to reach 129,734 thousand in 2024. Caring for goldfish requires a water temperature of around 26 – 33°C, a minimum turbidity of 10 NTU, and a water pH of around 6 – 8. Improper feeding can affect growth and endanger the condition of the fish. With the internet of things technology and manual feeding becomes automatic at certain times and monitored remotely. NTP is an internet protocol used to synchronize time on computer networks. This thesis uses several tools and materials such as the Dallas DS18B20 sensor to monitor the temperature of the aquarium water, the Sen0161 pH sensor to measure the acidity of the aquarium water, the SKU Sen0189 turbidity sensor to measure the turbidity of the aquarium water, the SG90 servo motor to move the goldfish feed lid, the ESP8266 nodemcu. as a microcontroller, BLYK application for monitoring aquarium conditions. It is hoped that this research will help in monitoring the aquarium and providing food properly, where the automatic feeding system works according to preset hours, namely at 9:00, 12:00 and 17:00. The results of the Dallas DS18B20 sensor calibration test result has an error value of 1.11%. The sen0161 pH sensor for pH solutions of 4.1 and 6.8 has error values of 0.59% and 5.12%. The SKU Sen0189 turbidity sensor is good because the sensor detects water turbidity linearly and the performance of the SG90 servo motor has an average error value of 2.39%. The ultrasonic sensor has an average error value of 0.0%.

ABSTRAK

Ikan mas koki merupakan ikan hias air tawar yang populer untuk dibudidayakan di akuarium dan kolam dan diproyeksikan akan mencapai 129.734 ribu ekor pada tahun 2024. Pemeliharaan ikan maskoki membutuhkan suhu air berkisar 26 – 33°C, kekeruhan minimum 10 NTU, dan pH air berkisar 6 – 8. Pemberian pakan yang tidak tepat dapat mempengaruhi pertumbuhan dan membahayakan keadaan ikan. Dengan adanya teknologi internet of things dan pemberian pakan secara manual menjadi otomatis pada waktu tertentu dan dipantau secara jarak jauh. NTP merupakan protokol internet yang digunakan untuk melakukan sinkronisasi waktu pada jaringan komputer. Dalam skripsi ini menggunakan beberapa alat dan bahan seperti sensor dallas ds18b20 untuk memantau suhu air akuarium, sensor pH sen0161 untuk mengukur derajat keasaman air akuarium, sensor turbidity sku sen0189 untuk mengukur kekeruhan air akuarium, motor servo sg90 untuk menggerakkan tutup pakan ikan maskoki, nodemcu esp8266 sebagai mikrokontroler, aplikasi BLYK untuk memantau kondisi akuarium. Penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam memantau akuarium dan pemberian pakan dengan baik, dimana sistem pakan otomatis bekerja sesuai jam yang sudah diatur yaitu pada jam 9:00 wib, 12:00 wib dan 17:00 wib. Hasil pengujian kalibrasi sensor dallas ds18b20 nilai error sebesar 1,11%. Sensor ph sen0161 larutan ph 4,1 dan 6,8 nilai error 0,59%, dan 5,12%. Sensor turbidity sku sen0189 baik karena sensor mendeteksi kekeruhan air secara linear dan kinerja motor servo sg90 nilai rata-rata error 2,39% sensor ultrasonik nilai rata-rata error 0.0%).

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2021 by Author. Published by Universitas Batam.



PENDAHULUAN

Secara umum proses memberi makan pada ikan dilakukan secara manual dengan menaburkan makanan ikan ke dalam akuarium agar pembagiannya merata dan berusaha agar semua ikan mendapat makanan. Biasanya para pemilik akuarium mempunyai jadwal untuk memberi makan pada ikannya. Kesibukan manusia pada zaman sekarang ini sulit untuk ditebak. dalam Upaya membantu meringankan dalam menyelesaikan pekerjaan manusia dengan otomatis khususnya pada pemilik akuarium ikan yaitu, pemberi makan ikan otomatis. Bahkan perangkat yang akan dibuat juga akan memberikan pengawasan kualitas air kepada pemilik jika tingkat ph air, ketinggian

air dan suhu air berada distatus normal atau tidak. Pemilik akuarium juga tidak akan kesulitan apabila ingin memberikan makanan pada ikan. Dengan demikian pemilik akuarium ikan dapat menghemat waktunya untuk melakukan pekerjaan yang lain.

Dalam memantau kualitas air dibutuhkan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi suhu, ph air, water level sebagai indikasi bahwa kualitas air yang didalam akuarium buruk atau baik. Untuk memberikan informasi kepada pemilik akuarium data yang telah diambil dari masin-masing sensor akan dikirm melalui internet dan disimpan kedalam database yang nantinya isi dari database tersebut ditampilkan pada website monitoring. Konsep pengiriman data dari mikrokontroler yang didapat dari masing-masing sensor disebut internet of things. Saat ini perkembangan dalam bidang IoT (Internet of Things) sangat luas dalam hal penggunaannya. Dengan memanfaatkan Internet of Things untuk dapat melakukan kontrol pada hardware atau alat menggunakan website. IoT dapat digunakan untuk monitoring serta kendali jarak jauh dengan bantuan akses internet.

Dengan memanfaatkan IoT dapat dilakukan pengembangan dengan menambahkan sistem monitoring pada website pemilik akuarium tentang keadaan akuarium miliknya dan mengontrol dalam pemberian makan secara terjadwal yang di-setting dalam sistem. Penelitian ini mengacu pada penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian Timur Sinar Perdana Putra(2021) dengan judul rancang bangun alat pemberi pakan ikan jarak jauh berbasis telegram bot menggunakan raspberry pi. menurut Retu Pujarama(2016) dengan judul Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano.

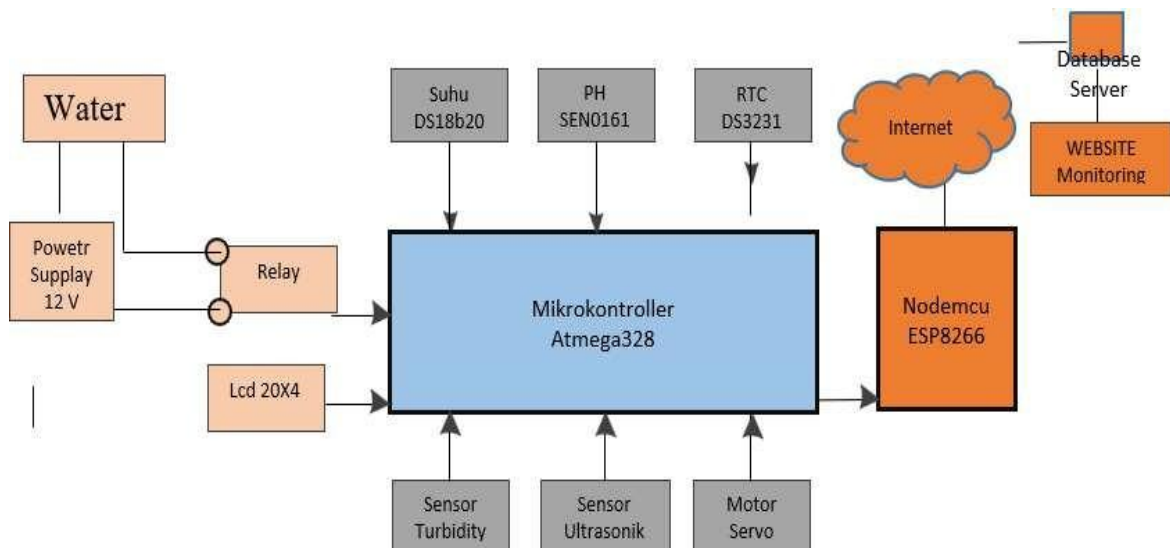
Perbedaan dari penelitian sebelumnya yaitu pada pemberian pakan otomatis dengan menambakan bebrapa sensor tambahan seperti sensor ph air ,sensor suhu ,sensor turbidity dan sensor ultrasonik.

Dari uraian di atas, dikembangkan “Sistem Monitoring Akuarium Dan Pemberian Pakan Ikan Berbasis Iot” sensor ph air ,sensor suhu ,sensor turbidity dan sensor ultrasonik. Pada Aquarium Berbasis Arduino uno[1], esp8266 module wifi sebagai pengiriman data sensor ke database dan alat pendukung yang lain yang berada pada metode penelitian pada laporan ini. Modul ESP8266 Wifi bergantung pada kecepatan sinyal yang diperoleh dari suatu jaringan. Modul wifi sendiri memiliki timeout tergantung pada banyaknya data sensor yang dikirimkan

METODE PENELITIAN

2.1 Rancang Bangun Alat

Sistem Monitoring Akuarium Dan Pemberian Pakan Ikan Berbasis Iot yang direncanakan dan dibuat dengan beberapa sensor ini membutuhkan kontroler yang mengatur pengambilan data untuk setiap sensor. Dan secara lengkap rancang bangun system ini dapat dilihat pada gambar 1.

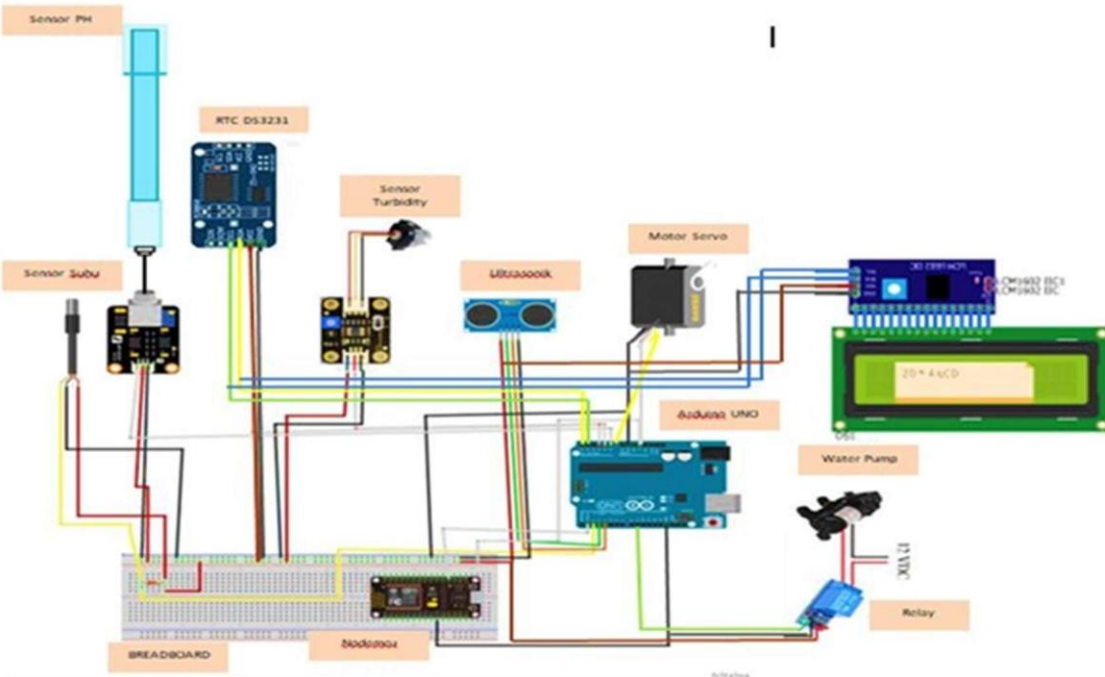


Gambar 1. Blok Diagram

Pada Gambar 1 menjelaskan bahwa sistem ini menggunakan minimum sistem Arduino uno, dimana Arduino uno digunakan untuk memproses keseluruhan sistem seperti, sensor pH, suhu, sensor kekeruhan, sensor jarak, module RTC DS3231, water pump dan motor servo. Water pump digunakan sebagai output dari alat yang akan bekerja apabila sensor turbidity membaca kekeruhan air bawah normal maka water pump akan aktif.

Sedangkan motor servo digunakan sebagai buka tutup pemberian pakan dan nodemcu ESP8266 digunakan sebagai koneksi jaringan wifi[2] yang akan digunakan untuk menghubungkan hasil pembacaan sensor kedalam database website. Sistem ini bekerja dengan membaca suhu, keasaman, jarak, dan kemudian data yang didapatkan tersebut dikirimkan ke database, dengan cara Arduino me-request alamat pengiriman melalui perantara

modul wifi untuk di simpan ke database kemudian di tampilkan pada website. Website akan menampilkan informasi apabila ada layanan internet dimana informasi yang ditampilkan berupa data realtime dari pembacaan sensor suhu, asam, ketersediaan pakan dan kekeruhan dan LCD digunakan sebagai tampilan hasil pembacaan sensor



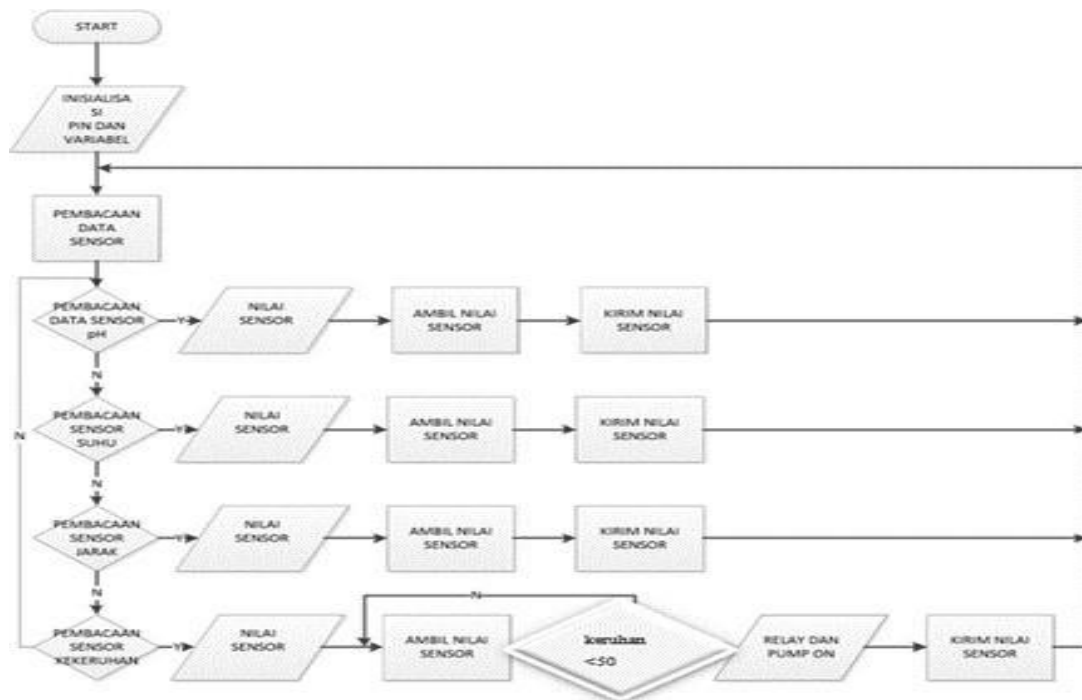
Gambar 2 Rangkaian Alat

Pada gambar 2 Penggunaan berbagai sensor dalam rangkaian ini memiliki tujuan yang spesifik, yaitu untuk mengumpulkan data yang penting dari lingkungan atau sistem yang sedang dipantau. Berikut adalah penjelasan lengkap mengenai alasan penggunaan setiap sensor yang ada di dalam rangkaian:

1. Sensor pH
Fungsi: Sensor ini digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan (pH).
2. Sensor Suhu
Fungsi: Sensor ini mengukur suhu lingkungan atau media (misalnya, air).
3. Sensor Turbidity
Fungsi: Sensor turbidity digunakan untuk mengukur kekeruhan air, yang diukur berdasarkan intensitas cahaya yang tersebar oleh partikel-partikel tersuspensi dalam air.
4. Sensor Ultrasonik
Fungsi: Sensor ini digunakan untuk mengukur jarak atau ketinggian objek dari sensor.
5. RTC DS3231 (Real-Time Clock)
Fungsi: RTC adalah modul jam yang menyimpan informasi waktu secara akurat, meskipun sistem tidak mendapat daya listrik.
6. NodeMCU (ESP8266)
Fungsi: NodeMCU adalah modul Wi-Fi yang memungkinkan sistem untuk mengirimkan data secara nirkabel ke server atau cloud.
7. Motor Servo
Fungsi: Motor servo digunakan untuk menggerakkan atau mengatur posisi objek tertentu dengan presisi.
8. Relay dan Pompa Air
Fungsi: Relay berfungsi sebagai saklar elektronik untuk mengendalikan perangkat berdaya tinggi seperti pompa air. Pompa air digunakan untuk mengalirkan atau mengontrol aliran air

2.2 Flowchart

Start Ini adalah awal dari proses, di mana sistem mulai dijalankan. Inisialisasi Pin dan Variabel Pada tahap ini, semua pin input/output pada mikrokontroler dan variabel yang akan digunakan dalam program diinisialisasi. Ini termasuk mengatur pin untuk sensor, relay, dan variabel yang diperlukan untuk menyimpan nilai sensor. Pembacaan Data Sensor Di sini, sistem mulai membaca data dari berbagai sensor yang terhubung.



Gambar Flow Chart.

Proses pembacaan ini dilakukan secara berurutan untuk setiap sensor. Pembacaan Data Sensor: Sensor N Tahapan ini menunjukkan pembacaan data dari sensor pertama (Sensor N). Proses ini melibatkan: Ambil Nilai Sensor: Sistem mengambil nilai sensor yang sedang dibaca. Kirim Nilai Sensor: Nilai yang diperoleh dari sensor kemudian dikirimkan atau ditampilkan (misalnya, ke LCD, sistem monitoring, atau untuk pengolahan lebih lanjut). pembacaan Data Sensor: Sensor Suhu Sama seperti sensor pertama, pada tahap ini, sistem membaca data dari sensor suhu. Ambil Nilai Sensor: Nilai suhu yang diperoleh disimpan. Kirim Nilai Sensor: Nilai suhu ini juga dikirimkan atau ditampilkan.

Pembacaan Data Sensor: Sensor Jarak Pada tahap ini, sistem membaca data dari sensor jarak. Ambil Nilai Sensor: Sistem mengambil nilai dari sensor jarak. Kirim Nilai Sensor: Nilai jarak ini kemudian dikirimkan atau ditampilkan. pembacaan Data Sensor: Sensor Keruh Pada tahap ini, sistem membaca data dari sensor kekeruhan air. Ambil Nilai Sensor: Sistem menyimpan nilai kekeruhan air yang diambil. Kirim Nilai Sensor: Nilai ini juga dikirimkan atau ditampilkan.

Keputusan (Kekeruhan < 50) Pada tahap ini, sistem memeriksa nilai kekeruhan air. Jika nilai kekeruhan lebih rendah dari 50 (yang mungkin dianggap sebagai nilai ambang batas untuk kejernihan air): Jika ya: Maka, sistem akan mengaktifkan relay dan pompa air. Jika tidak: Sistem tidak melakukan apa-apa atau mungkin kembali ke pembacaan sensor lainnya. Relay dan Pump ON: Jika kekeruhan air di bawah ambang batas, relay diaktifkan, yang kemudian menyalakan pompa air untuk melakukan tindakan yang diperlukan (misalnya, menguras atau memompa air). Kirim Nilai Sensor: Setelah relay dan pompa diaktifkan, sistem mengirimkan informasi status atau nilai sensor ke sistem monitoring atau display..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selanjutnya pada bab ini akan dibahas mengenai pengujian dan implementasi pada sistem monitoring kualitas air pada akuarium yang telah dibuat yang akan dibagi menjadi dalam beberapa tahap berdasarkan acuan blok diagram rangkaian tersebut diatas yang meliputi :

- a) Implementasi Peralatan (Hardware)
- b) Implementasi Perangkat Lunak (Software)
- c) Pengujian Sistem keseluruhan

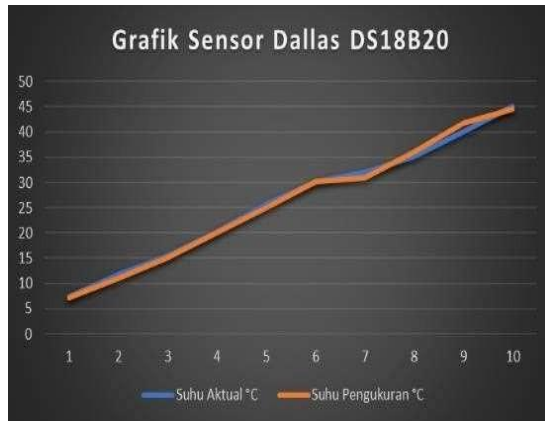
a. Implementasi Peralatan (Hardware)

1. Pembuatan dan Pemanfaatan Sensor Suhu (Thermo Sensor)

Pada tabel 4 merupakan hasil pengujian sensor dallas ds18b20. Pengujian sensor dallas ds18b20 dilakukan sebanyak 10 kali percobaan dengan menggunakan suhu air yang berbeda-beda. Setiap percobaan pengukuran dilakukan pengambilan data sebanyak 30 data. Pengambilan 30 data digunakan untuk memperoleh nilai rata-rata suhu air pengukuran sensor dallas ds18b20. Pengujian dilakukan pada suhu air 7,30°C sampai 45,00°C

Tabel 1. Hasil Pengukuran suhu dan selisih error peralatan

No.	Suhu		Selisih °C	Error %
	Aktual °C	Pengukuran		
1	7.30	7.25	0.05	0.68
2	11.7	11.10	0.6	5.12
3	15.5	15.15	0.35	2.25
4	20.20	201.10	0.35	0.49
5	25.80	25.00	0.10	3.10
6	30.21	30.21	0.80	0.36
7	32.06	31.00	1.06	3.30
8	35.20	36.00	10.8	2.27
9	40.20	41.80	1.6	3.98
10	45.0	44.50	0.5	1.11
	Rata Rata		0.095	1.11



Gambar 4 Grafik Sensor Dallas DS18B20

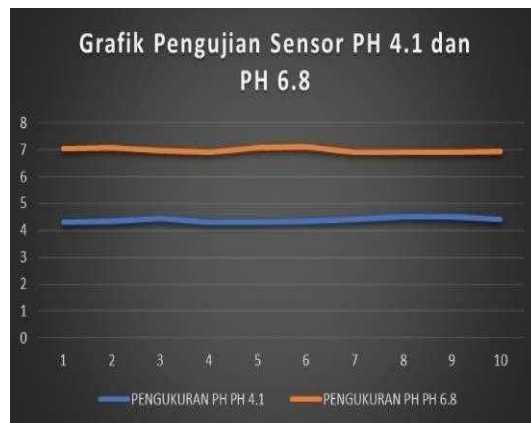
.Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali percobaan untuk mendapatkan nilai error dari sensor.untuk simulasi dilakukan dengan 4 kali percobaan. Sensor Dallas ds18b20. Nilai error ini digunakan untuk mengetahui tingkat akurasi sensor dan mengetahui layak atau tidak sensor digunakan. Dari 10 percobaan diperoleh nilai rata-rata error sensor dallas ds18b20 sebesar 1,11%. Kemudian untuk nilai selisih sensor dallas ds18b20 dari 10 percobaan diperoleh selisih terbesar 0,95°C pada pengukuran suhu 32,06°C. Selanjutnya untuk nilai rata-rata selisih diperoleh nilai sebesar 5,12°C. Dari hasil pengujian ini dapat dikatakan bahwa sensor dallasds18b20 yang digunakan memiliki akurasi yang baik dengan memiliki nilai rata- rata selisih yang kecil.

2. Pembuatan alat dengan Sensor PH

Pada gambar 5 merupakan pengujian sensor pH sen0161 menggunakan alat pembanding yaitu pH meter dan menggunakan larutan pH buffer dengan nilai 4.01 (asam) dan 6.86 (basa). Dengan tujuan pengujian dilakukan yaitu memperoleh error rate dari tingkat akurasi sensor pH yang digunakan.Pada tabel 5 merupakan hasil pengujian dari sensor pH dengan larutas pH buffer 4,1.

Tabel 2. Pengukuran Sensor PH 4.1 dan PH 6.8

No.	Suhu Aktual °C		Selisih		Error %	
	PH 4.1	PH 6.8	PH 4.1	PH 6.8	PH 4.1	PH 6.8
1	4.31	7.05	0.21	0.256	5.12	3.7
2	4.33	7.0	0.23	0.26	5.6	3.8
3	4.44	6.96	0.34	0.16	8.29	2.35
4	4.32	6.9	0.22	0.1	5.36	1.47
5	4.29	7.09	0.19	0.29	4.63	4.26
6	4.34	7.10	0.24	0.3	5.85	4.41
7	4.4	6.89	0.3	0.09	7.31	1.32
8	4.5	6.9	0.4	0.1	9.75	1.47
9	4.52	6.89	0.42	0.09	10.24	1.32
10	4.41	6.92	0.31	0.12	7.56	1.76
	Rata Rata		0.29	0.17	5.12	2.58



Gambar 5. Grafik Sensor Ph 4.1 dan Ph 6.8

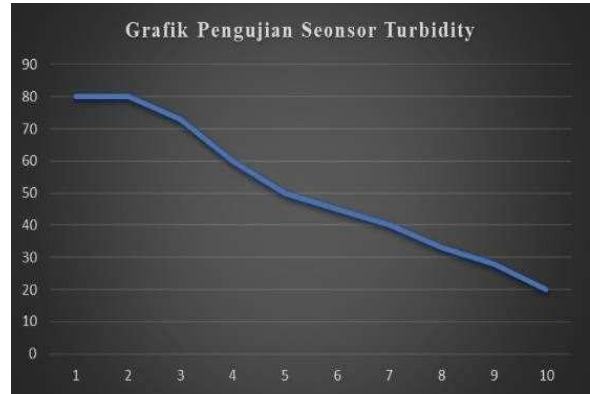
Pengujian dilakukan 10 kali percobaan dimana setiap 1 kali percobaan dilakukan pengambilan sebanyak 30 data pada serial monitor.Pengambilan 30 data tersebut digunakan untuk menghitung hasil rata-rata dari pengukuran nilai pH. Dari hasil nilai rata-rata pengukuran sensor pH tersebut digunakan untuk memperoleh nilai error. Dari hasil pengujian tersebut diperoleh nilai error pada 10 kali .percobaan sebesar 5,12%. Sedangkan untuk nilai selisih terbesar pada percobaan kesepuluh sebesar 0,42 dan nilai rata-rata selisih diperoleh nilai sebesar 0,29. Dari hasil pengujian tersebut dapat dikatakan bahwa nilai sensor pH yang digunakan masih memiliki akurasi yang baik dengan rata-rata selisih yang kecil

3. Pembuatan alat dengan Sensor Turbidity

Pada gambar 6 merupakan pengujian sensor turbidity sku sen0189 menggunakan segelas air bersih dan pakan ikan yang beratnya berbeda-beda. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kekeruhan air yang terbaca oleh sensor

Tabel 3. Hasil Pengukuran Sensor Turbidity

No	Berat pakan	Pengukuran Sensor	Selisih
1	0	80	0
2	3	80	1
3	5	73	1
4	7	60	2
5	10	50	1
6	13	45	2
7	16	40	2
8	20	33	4
9	25	28	3
10	28	20	4



Gambar 6 Grafik Pengujian Sensor Turbidity

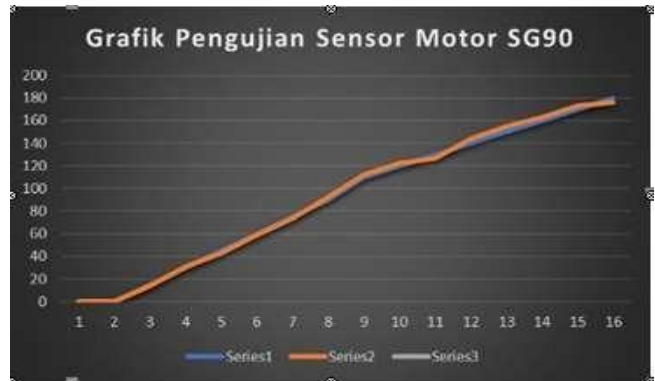
Pengujian ini dilakukan sebanyak 10 kali dengan pengambilan 30 data ada setiap pengujian. Pada tabel 4.3 merupakan hasil pengujian sensor turbidity sku sen0189 dimana pengujian ini menggunakan air yang di tambahkan pakan ikan dengan berat 0 gram, 3 gram, 5 gram, 7 gram, 10 gram, 13 gram, 16 gram, 20 gram, 25 gram dan 28 gram. Dari sepuluh percobaan tersebut pada gambar 6 bahwa sensor mendeteksi tingkat kekeruhan air yang apabila pakan ikan semakin berat maka sensor membaca nilai NTU juga semakin kecil, hal ini menandakan sensor yang digunakan dalam kondisi baik.

4. Pembuatan alat dengan Sensor Servo

Pada gambar 7 merupakan hasil pengujian motor servo SG90 dengan tujuan untuk menguji sudut yang dihasilkan. Pengujian motor servo SG90 dilakukan sebanyak 15 kali percobaan dengan pengaturan sudut yang berbeda beda pada kode pemrograman

Tabel 4. Pengujian Sudut Servo.

No	Suhu Actual	Sudut Pengukuran	Selisih	Error(%)
1	0	0	0	0.00
2	15	14	1	6.67
3	30	31	1	3.33
4	45	43	2	4.44
5	60	59	1	1.67
6	90	92	2	2.22
7	120	122	2	1.67
8	140	144	4	2.86
9	160	163	3	1.88
10	180	176	4	2.22



Gambar 7. Grafik Pengujian Sensor Motor SG90

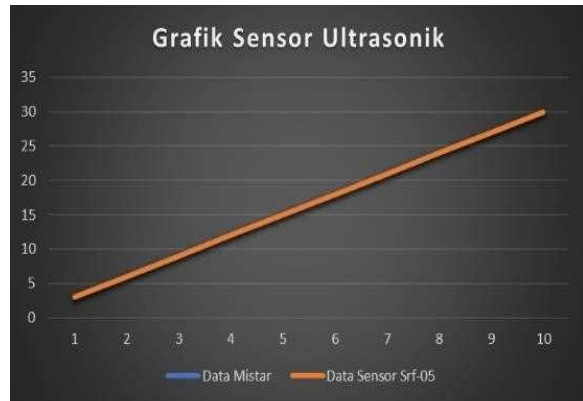
Pengujian ini dilakkan pada sudut 0° sampai 180 °. Pengujian dilakukan sebanyak 15 kali percobaan untuk memperoleh nilai error dari sudut yang dihasilkan motor servo SG90. Nilai error ini yang digunakan untuk mengetahui tingkat akurasi dari sudut motor servo SG90 dan mengetahui layak tidaknya motor servo yang digunakan. Dari 15 kali percobaan diperoleh nilai rata- rata error sudut motor servo SG90 sebesar 2,27%. Sedangkan untuk nilai selisih sudut motor servo SG90 diperoleh sebesar 2,39° dan pada pengukuran sudut motor servo SG90 150° memiliki nilai selisih terbesar sebesar 5°. Dari hasil pengujian ini dapat dikatakan bahwa motor servo SG90 layak digunakan karena memilkiki akurasi yang baik dengan rata-rata selisih yang kecil.

5. Pembuatan alat dengan Sensor Ultrasonic

Pada tabel 8 Merupakan tabel pengujian ultrasonic, diperoleh hasil yaitu nilai prosentase kesalahan tertinggi yaitu 0.00% pada detik 32 dan prosentase kesalahan terendah yaitu 0.00% pada menit ke 30 dan rata-rata kesalahan sebesar 0.00%

Tabel 5. Hasil Pengukuran UltraSonic

No	Data Mistar	Data Sensor	Persen Error
1	3	3	0%
2	6	6	0%
3	9	9	0%
4	12	12	0%
5	15	15	0%
6	18	18	0%
7	21	21	0%
8	24	24	0%
9	27	27	0%
10	30	30	0%



Gambar 8 Grafik Pengujian Sensor Ultrasonik

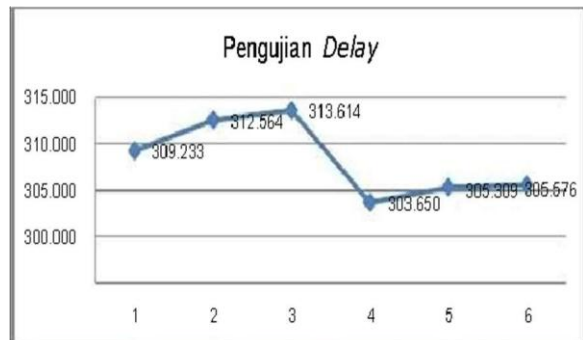
6. Pengujian Pemberian Pakan Otomatis

Pada gambar 9 merupakan motor servo SG90 pada kondisi awal yaitu 0° kemudian pada kondisi terbuka bergerak 90° untuk memberikan pakan ikan maskoki otomatis dan tabel 4.7 merupakan hasil pengujian motor servo SG90 yang dilakukan menunjukkan pada pukul 8:00 wib ,12:00 wib dan 17:00 wib motor servo bergerak untuk membuka tempat ikan maskoki secara otomatis, hal ini menandakan bahwa motor servo dan network time protocol bekerja sesuai dengan sistem yang dibuat.

Pada gambar 10 merupakan tampilan gambar prototipe akuarium yang sudah didesain untuk melakukan pembuktian rancang bangun alat monitoring suhu dan kualitas air, dengan nantinya akan dilakukan pada larutan berbeda untuk menimbulkan nilai keasaman, suhu, kekeruhan yang akan dideteksi oleh sensor pH, suhu, kekeruhan. Pada bagian luar juga terdapat sensor ultrasonic servo pakan.

Tabel 6. Pengujian proses delay

No	Suhu Actual	Sudut Pengukuran	Selisih	Error(%)
1	1	192	59.37	309
2	5	953	297.87	312
3	10	1914	600.25	313
4	15	2937	891.81	313
5	20	3926	1.198.6	303
6	25	4908	1.499.7	305



Gambar 12 Grafik Pengujian Delay

Pada tabel 6 dan gambar 12 merupakan hasil pengujian delay dilakukan sebanyak 6 kali percobaan dengan waktu pengambilan data dari 1 menit sampai 25 menit. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui waktu jeda selama proses pengiriman data dari Tx ke Rx. Dengan delay sendiri dipengaruhi oleh jarak, congesti, media fisik dan waktu proses yang lama sehingga dengan jumlah data dan waktu pengambilan yang berbeda dapat mempengaruhi nilai delay yang dihasilkan. Pada hasil pengujian delay diperoleh waktu delay terbesar pada pengujian ketiga dengan waktu pengambilan data 10 menit sebesar 312,614 ms, sedangkan waktu delay terendah pada pengujian keempat dengan waktu pengambilan data 15 menit sebesar 303,650 ms. Untuk nilai rata-rata delay diperoleh sebesar 308,324 ms.

Pada grafik yang ditunjukkan pada gambar 4.16 maka nilai delay yang diperoleh semakin besar jika waktu pengambilan data semakin lama walaupun pada pengujian keempat dengan pengambilan data 15 menit delay nya turun dari pengujian ketiga dengan waktu pengambilan data 10 menit tetapi dibuktikan kembali pada pengujian kelima & keenam dengan waktu pengambilan data 20 menit & 25 menit waktu delay semakin besar kembali. Pada pengujian delay yang dilakukan pada grafik 4.16 dapat dilihat bahwa waktu pengujian yang dilakukan mempengaruhi hasil delay walaupun tidak terlalu signifikan. Hasil delay yang tidak stabil dapat diakibatkan karena banyaknya data yang dikirim berbeda, selain itu kemampuan perangkat dan jaringan juga dapat mempengaruhi. Dari pengujian ini dapat disimpulkan delay yang diperoleh pada kategori sedang karena rata-rata delay sebesar 308,324 ms

Pengujian Sistem keseluruhan

Pengujian Sistem Monitoring Kondisi Akuarium Ikan Maskoki seperti terlihat pada tabel 7 merupakan hasil pengujian sistem monitoring kondisi akuarium ikan maskoki diperoleh nilai suhu terbesar yaitu 32,8°C pada pengujian ke dua belas pukul 16:00 dan suhu terendah diperoleh sebesar 30,0°C pada pengujian ke 13 pukul 17:00 dengan rata-rata sebesar 30,25°C. Pada parameter pH diperoleh nilai terbesar sebesar 7,40

Tabel 7. Pengujian system Monitoring kondisi Aquarium

NO	JAM	Suhu °C	PH	Kekeruhan(NTU)	Ketinggian Air (CM)
1	05.00	31.02.00	07.26	80	25
2	06.00	31.02.00	07.27	80	25
3	07.00	31.06.00	07.18	78	25
4	08.00	31.07.00	07.26	78	25
5	09.00	32.01.00	07.25	75	25
6	10.00	32.04.00	07.23	73	25
7	11.00	32.07.00	07.24	26	25
8	12.00	32.08.00	07.25	68	25
9	13.00	31.02.00	07.26	65	25
10	14.00	31.01.00	07.36	60	25
11	15.00	30.02.00	07.35	56	25
12	16.00	30.08.00	07.37	50	25
13	17.00	32.00.00	07.34	48	25
14	18.00	32.01.00	07.40	46	25
15	19.00	32.04.00	07.31	44	25
16	20.00	31.04.00	07.30	36	25
17	21.00	31.07.00	07.32	28	25
18	22.00	32.03.00	07.35	20	25
19	23.00	32.04.00	07.37	15	25
Rata-rata		30,25	7,3	54	25

Pada pengujian ke empat belas dan nilai pH terendah sebesar 7,26 pada pengujian ke satu dengan nilai rata-rata sebesar 7,30. Pada parameter kekeruhan diperoleh seluruh pengujian memiliki nilai ≤ 50 NTU berarti air akuarium jernih. Dari seluruh pengujian ini menandakan kondisi air akuarium ikan maskoki dalam keadaan normal karena nilai suhu masih dalam rentang 26°C sampai 30°C, nilai pH masih dalam kondisi netral dengan nilai 7,31 dan nilai kekeruhan air 54 NTU.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut: Hasil perancangan sistem berjalan dengan baik, dimana sistem pakan otomatis bekerja sesuai jam yang sudah diatur yaitu pada jam 9:00 wib, 12:00 wib dan 17:00 wib. Selanjutnya pada blynk tersebut diperoleh dari pembacaan sensor Dallas ds18b20, sensor PH sen0161, sensor turbidity sku sen0189 dan motor servo sg90 yang kemudian mengirimkan data nodemcu ESP8266 ke realtime database dan data tersebut ditampilkan pada aplikasi web.

Sistem yang dibuat merupakan sistem pemantauan suhu, pH, keruh air dan water ketinggian air dapat diakses melalui website. Hasil pengujian kalibrasi sensor Dallas ds18b20 diperoleh rata-rata selisih nilai suhu sebesar 0,95°C dengan nilai rata-rata error sebesar 1,11%. Pada pengujian sensor pH sen0161 didapatkan rata-rata selisih nilai pH sebesar 0,29 dengan nilai rata-rata error sebesar 5,12% untuk pH 4,1. Sedangkan untuk pH 6,8 didapatkan rata-rata selisih nilai pH sebesar 0,1766 dengan nilai rata-rata error sebesar 2,586%.

Pengujian sensor turbidity sku sen0189 dikatakan baik karena dengan semakin banyaknya pakan ikan maka kekeruhan air semakin keruh dan sensor mendeteksi hal yang serupa secara linear. Dan pengujian motor servo sg90 diperoleh rata-rata selisih sudut sebesar 2,26° dengan rata-rata error sebesar 2,39%. Presentase error sensor Ultrasonik didapatkan data dengan rata-rata 1,65%.

REFERENSI

- [1] Banzi, Massimo. PH meter (SKU: SEN0161), Getting Started with Arduino and
- [2] Genuino UNO, Juni 2017, [Online]. Tersedia: [https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/PH_meter\(SKU:_SEN0161\)](https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/PH_meter(SKU:_SEN0161)) [diakses 1 desember 2017]
- [3] Baig, Ilyas, Home Automation Using Arduino Wifi ESP8266, Vol. 5, No. 2, pp. 40-45 ISSN: 1829-6572, Januari 2015.
- [4] Binanto, Iwan. Membangun Web Server (Apache+PHP+MySQL) menggunakan FreeBSD. Vol. 1 No. 1, 2338-6304, Maret 2013.
- [5] Chandra, Richard Nathaniel. Internet Of Things Dan Embedded System Untuk Indonesia. Fakultas Ilmu Hayati Universitas Surya, Vol. 3 No. 1, 243-912, Januari 2014.

- [6] Farlex, Adharul, "Website", *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol.1 No.1, 21-245, April 2014.
- [7] G. Hadiyanto, "Pemanfaatan Arduino Uno sebagai Alat Ukur Offset Voltage pada Infra Red Detector type TO39 dengan pembandingan alat ukur DMM," *Elkom J. Elektron. dan Komput.*, vol. 14, no. 1, pp. 121–129, 2021, doi: 10.51903/elkom.v14i1.331.
- [8] G. T. Hadiyanto, H. S. Gurran, B. Apriyanto, and R. Saptarika, "Pengaruh Waktu Respon Pada Sistem Keamanan Rumah Berbasis IOT dengan ESP32-Cam dan PIR Menggunakan SmartPhone Android," vol. 9, no. 6, pp. 1698–1706, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i6.4957
- [9] Hifnie, Ahmad. -Sensor-Board-Arduino -turbidity -microcontroller-Sensor. *Jurnal Elektro*, vol 9. Juni.2013.
- [10] Nugrahanto, Indrawan, pembuatan water level sebagai pengendali water pump otomatis berbasis transistor, vol. 13 no. 1, pp. 40-45 issn: 1-6572, mei 2014.
- [11] Willy. Ds18b20-Sensor-Board-Arduino-microcontroller-Sensor. *Jurnal Elektro*, vol 9. Juni.2013.
- [12] Timur Sinar Perdana Putra(2021) dengan judul rancang bangun alat pemberi pakan ikan jarak jauh berbasis telegram bot menggunakan raspberry pi."
- [14] Retu Pujarama(2016) dengan judul Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano .