Rancang Bangun Sistem Akuarium Ikan Discus Dengan Kontrol PH, Suhu dan Pemberian Pakan Ikan Menggunakan Aplikasi *Telegram*

Andryan Ferdiansyah
Teknologi Listrik, Fakultas Vokasi
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Surabaya, Indonesia
andryanf03@gmail.com

Mamat Septyan, S.ST, MT
Teknologi Listrik, Fakultas Vokasi
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Surabaya, Indonesia
mamat.septyan@untag-sby.ac.id

Abstrak

Kualitas air dan suhu merupakan parameter yang sangat penting untuk kelangsungan pertumbuhan dan perkembangan ikan. Suhu dan pH pada air merupakan hal penting yang terkait dalam kualitas air, dan juga untuk controlling pemberian pakan ikan pada aquarium. Pada penelitian ini telah dibuat dan dirancang suatu sistem monitoring suhu, pengontrolan pH dan controlling pemberian pakan ikan pada aquarium air untuk budidaya ikan discus. Untuk pengukuran suhu dan pH air, Penilitian ini menggunakan sensor pH-4502C untuk mendeteksi kandungan pH air dan sensor DS18B20 sebagai pengukur suhu. Untuk pemberian pakan ikan menggunakan *Motor Servo* sebagai media pemberian pakan ikan. Setiap sensor akan dihubungkan ke mikrokontroler nodemcu ESP-8266 yang telah dilengkapi dengan sistem *Internet of Things*. Hasil pengukuran akan di kirim ke aplikasi *telegram*. Pada sistem ini nilai pH akan di jaga nilai netral sesuai dengan kebutuhan ikan discus yaitu 6,5-7. Jika nilai pH dibawah 7 akan ditambah larutan basa jika nilai air pH kurang dari 6,5 akan ditambahkan larutan asam. Begitu juga dengan suhu bila suhu air pada akuarium dibawah 33℃ heater nyala dan bila suhu air pada akuarium diatas 33℃ heater akan mati. Untuk pembeerian pakan ikan dapat dilakukan melalui Aplikasi *Telegram* sebagai media pengontrol. Pada sistem monitoring dapat dilakukan melalui aplikasi *telegram* sehingga kadar air, suhu dan pemberian pakan ikan dapat dipantau melalui *smartphone* maupun laptop. Hasil dari pengujian sistem ini menunjukan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik untuk rata-rata persentase berhasil pada sensor pH yaitu Hasil pengujian sensor suhu air menunjukkan tingkat rata-rata berhasil pembacaan sensor 99,17% untuk air sumur, 96,88% untuk air es, dan 98,89% untuk air panas dengan serbuk buffer powder 4.01 dan buffer powder 6.86. Untuk controlling berhasil terkirim ke user melalui Bot *Telegram* dengan waktu 30 sampai 60 detik. Untuk berat yang dikeluarkan pakan ikan sebesar 1 gram.

Kata Kunci: DS18B20, Ikan Discus, IoT, Nodemcu ESP-8266, Pengendalian pH Air

Abstract

Water quality and temperature are very important parameters for the continued growth and development of fish. Water temperature and pH are important factors related to water quality, and also to control the feeding of fish in the aquarium. In this research, a system for monitoring temperature, controlling pH and controlling fish feeding in water aquariums for cultivating discus fish has been created and designed. To measure water temperature and pH, this research uses a pH-4502C sensor to detect the pH content of water and a DS18B20 sensor as a temperature meter. To feed the fish, use a Servo Motor as a medium for feeding the fish. Each sensor will be connected to a nodemcu ESP-8266 microcontroller which is equipped with an Internet of Things system. The measurement results will be sent to the Telegram application. In this system the pH value will be maintained at a neutral value according to the needs of discus fish, namely 6.5-7. If the pH value is below 7, an alkaline solution will be added, if the water pH value is less than 6.5, an acid solution will be added. Likewise with the temperature, if the water temperature in the aquarium is below 33℃ the heater turns on and if the water temperature in the aquarium is above 33℃ the heater will turn off. Providing fish food can be done via the Telegram application as a controlling medium. The monitoring system can be done via the Telegram application so that water content, temperature and fish feeding can be monitored via smartphone or laptop. The results of testing this system show that the system can work well for the average percentage of success on the pH sensor, namely 99.38% for buffer powder 4.01 and 97.92% for buffer powder 6.86. From the results of testing the water temperature sensor, it can be seen that the average level of success from the sensor readings is 99.17% for well water, 96.88% for ice water, and 98.89% for hot water. For control, it was successfully sent to the user via the Telegram bot within 30 to 60 seconds. For the weight of fish feed released is 1 gram.

***Keywords**: DS18B20, Discus Fish, IoT, Nodemcu ESP-8266, Water pH Control*

I. PENDAHULUAN

Ikan hias air tawar cukup banyak dipelihara oleh masyarakat di Indonesia di antaranya yaitu jenis ikan discus (*Symphysodon discus*) pada air tawar. Ikan discus merupakan ikan siklid neotropik dari Amerika Selatan, asli sungai Amazon Brazil, Peru , Kolombia. Ikan discus panjangnya sekitar 20 cm dan memiiki tubuh dengan bentuk pipih dam rentang warna yang luas. Ikan discus adalah sejenis spesies biparental yang dicirikan oleh memelihara telur dan larva pada substrat Ikan discus pada saat ini masih banyak diminati oleh banyak pecinta ikan hias sebagai penghias ruangan, sehingga ikan ini dapat dibudidayakan karena nilai jual yang dapat menguntungkan dan bisa menjadi peluang berbisnis ikan hias. Namun untuk membudidayakan ikan discus tidak mudah karena ikan discus memiliki spesifikasi air tertentu seperti temperatur suhu air kisaran 25°C – 30°C, pH air kisaran 5 – 6,5 pH, membutuhkan pencahayaan yang terang, dan pergantian air akuarium sebanyak 25 dan volume air yang ada di akuarium setiap minggu (Kusrini dan Priono 2011) . Temperatur suhu air dan pH air dapat berubah-ubah setiap waktu yang mengakibatkan ikan discus tidak dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik dan pada kenaikan suhu dan pH tertentu ikan discus akan mengalami kematian sehingga perlu dilakukan suatu terobosan teknologi untuk mengawasi dan menjaga temperatur suhu dan pH dapat terjaga dengan baik.[1] Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penelitian ini akan mengembangkan sistem sebuah alat yang dapat membantu melacak dan mengontrol kadar pH air, suhu air, dan pemberian pakan ikan pada akuarium ikan. Dengan alat ini, kita akan dapat melacak dan mengontrol semua ini hanya dengan HP tanpa perlu mengecek lagi secara manual. Alat ini diharapkan dirancang semudah mungkin dan dapat memberikan hasil yang positif dengan alat Rancang Bangun Sistem Akuarium Ikan Discus Dengan Kontrol PH, Suhu dan

Pemberian Pakan Ikan Menggunakan Aplikasi *Telegram* semoga bisa mempermudah dalam budidaya ikan discus.

Beberapa dari mereka belum terbiasa menggunakan aplikasi *Telegram* dari penelitian sebelumnya., maka penelitian ini bertujuan buat sistem untuk melacak dan mengontrol pH dan suhu air serta menyediakan makanan ikan untuk ikan akuarium. Dengan alat ini Anda dapat melakukan semua ini di ponsel anda. android berbasis *internet of things (IoT) via telegram* tanpa harus mengecek lagi secara manual. Perbedaan dari alat yang sudah dikembangkan adalah proyek akhir ini mengembangkan pH yang dapat menambah dan mengurangi kadar dalam pH air. Bila sensor pH air mendeteksi bahwa kadar air kurang maka akan ditambahkan cairan petinggi pH air melalui aplikasi *Telegram*. Begitu sebaliknya bila sensor pH air mendeteksi bahwa kadar air tinggi maka akan ditambahkan cairan penurun pH air. Dan pada alat ini bisa memberi pakan ikan melalui aplikasi *Telegram*.

II. METODE DAN DESAIN SISTEM

Dalam penelitian ini, pendekatan *Internet of Things* (IoT) digunakan, termasuk arsitektur perangkat keras dan perangkat lunaknya. Kita harus bekerja sama untuk membuat lingkungan yang memungkinkan perangkat pintar terhubung ke internet dan memungkinkan hal-hal seperti sistem kontrol untuk memindahkan dan mengambil data dari sensor. Penelitian ini menggunakan perangkat pendukung yang ditunjukkan pada berikut:

A. Ikan Discus

Ikan hias discus adalah jenis ikan baik yang berhabitat di air tawar maupun di laut yang dipelihara bukan untuk konsumsi melainkan untuk memperindah taman/ruang tamu. Hampir 75% pasokan ikan hias air tawar di dunia berasal dari Indonesia, dan sekurang kurangnya 363 jenis ikan hias air tawar dari Indonesia telah diekspor ke berbagai negara di dunia.

Budidaya ikan diskus akan menantang jika airnya memenuhi kriteria berikut: suhu 25-30 derajat Celcius, pH 5-6,5, pencahayaan yang memadai, dan penggantian 25% kapasitas akuarium setiap minggu.[1]

B. Node MCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). [6],

C. Sensor Suhu DS18B20

Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda atau lingkungan. Sensor suhu adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. [7].

D. Sensor pH

pH adalah kadar keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau tingkat kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Bila pH kurang < 7 larutan bersifat asam, pH lebih dari > 7 larutan bersifat basa. Dalam larutan netral pH = 7 [8].

E. LCD

LCD adalah komponen elektronik yang dapat menampilkan tulisan. Ini adalah jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic dan bekerja dengan memantulkan cahaya tetapi tidak menghasilkan cahaya sama sekali. [9].

F. Motor Servo

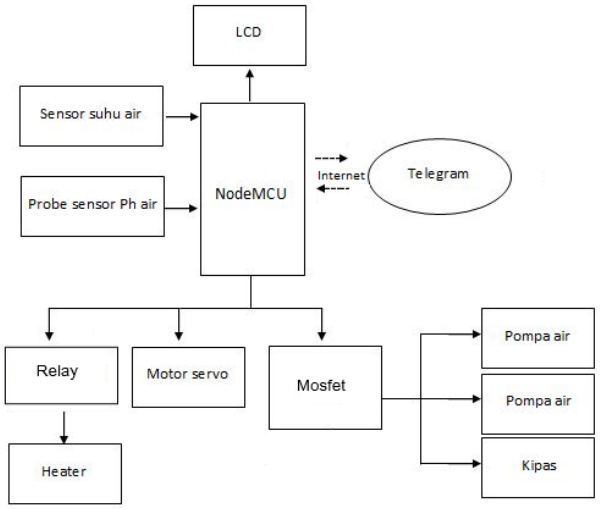
Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor (Dermanto, 2014). [13].

G. Telegram

Untuk membuat aplikasi bot Telegram, pengembang dapat menggunakan teknologi open source yang disebut Telegram Bot Application Programming Interface (API). Pengembang mengintegrasikan aplikasi bot mereka dengan sistem Telegram. Bot Telegram adalah akun terpisah yang tidak memerlukan nomor telepon. Program ini berfungsi sebagai antarmuka yang memungkinkan penulisan kode. Untuk melindungi data, server tengah Telegram akan menggunakan API Bot untuk menangani enkripsi dan komunikasi. [16].

H. Diagram Blok

Blok diagram sebagai acuan untuk merealisasikan alat Rancang Bangun Sistem Akuarium Ikan Discus Dengan Kontrol PH, Suhu dan Pemberian Pakan Menggunakan Aplikasi *Telegram*. Berikut adalah gambaran blok diagram yang akan digunakan.

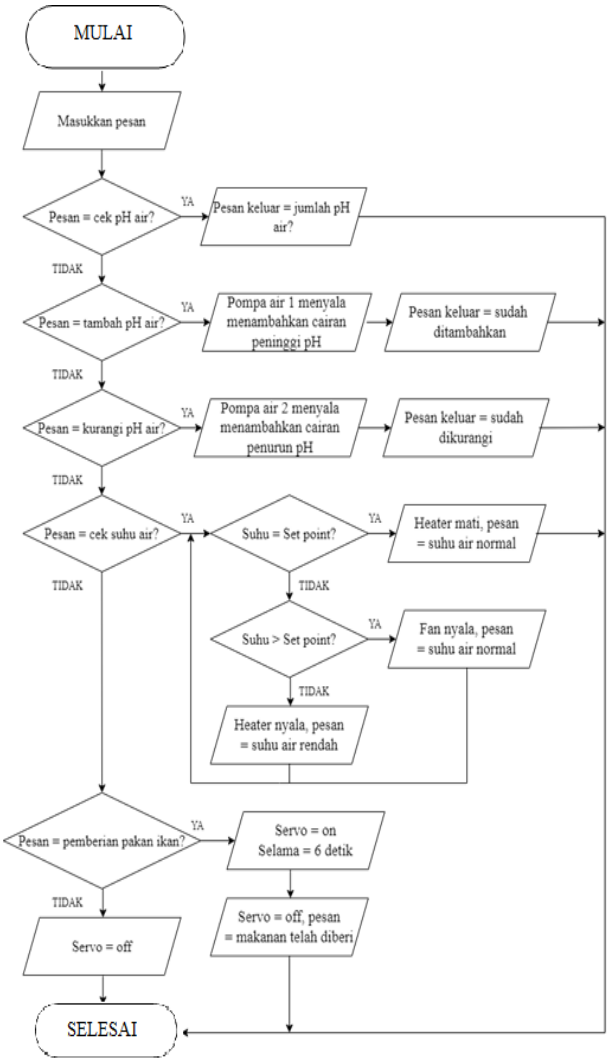


Gambar 11. Diagram Blok

I. Flowchart Cara Kerja Alat

Dalam penelitian ini, proses yang menggambarkan diagram alur sistem yang dibangun dimasukkan. Proses tersebut digambarkan dalam Gambar 12.Sistem menjalankan lima kondisi. Kasus pertama, ketika pengguna mengirimkan pesan ke aplikasi Telegram untuk mengecek pH air, maka ia akan menerima pesan atau notifikasi tentang pH air akuarium. Keadaan kedua, ketika pengguna mengirimkan pesan ke aplikasi Telegram untuk meningkatkan pH air, ia menerima pesan atau pemberitahuan bahwa akan ditambahkan cairan yang meningkatkan pH dan pompa air akan dihidupkan untuk meningkatkan pH. Kondisi ketiga untuk mengurangi cairan pH. Kondisi ke empat saat

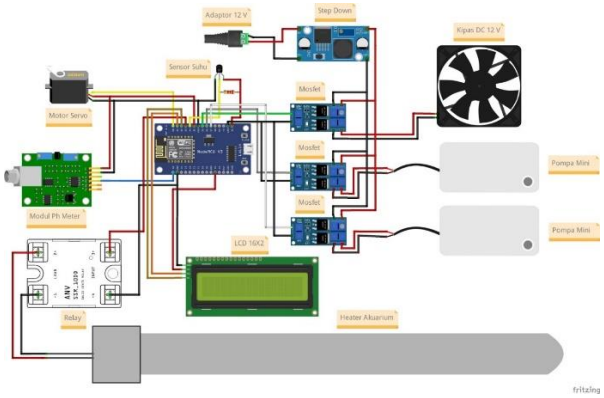
pengguna mengirimkan pesan, pemanas dimatikan saat suhu di atas 33°C dan kipas menyala saat suhu air di atas 32°C. Pemanas akan menyala secara otomatis ketika suhu rendah. Kondisi lima, ketika pengguna mengirimkan pesan memberi makan ikan menggunakan aplikasi Telegram, maka ia akan menerima pesan atau notifikasi tentang ikan yang diberi makan.



Gambar 13. Flowchart

J. *Wiring Elektrikal Alat*

Dalam melakukan proses perancangan *wiring elektrikal* pada proyek akhir ini menggunakan *software fritzing*. Pada gambar dibawah adalah perancangan *wiring elektrikal* bertujuan agar mempermudah mengerjakan bagian kelistrikan pada alat pada Rancang Bangun Sistem Akuarium Ikan Discus Dengan Kontrol PH, Suhu dan Pemberian Pakan Ikan Menggunakan Aplikasi *Telegram*. Disini saya menjelaskan sistem yang saya buat. Ini menunjukkan bagaimana NodeMCU bekerja dengan beberapa alat yang digunakan untuk membuat sistem yang dapat dipantau dan dikelola oleh pengguna melalui aplikasi *Telegram*. Untuk mempermudah dalam membuat kelancaran pada alat Berikut ini adalah gambar *wiring electrical* alat yang akan di gunakan :



Gambar 14. Wiring

Berikut adalah tabel koneksi antara arduino dengan modul :

TABLE 1. Koneksi Pin Modul dan Microcontroller

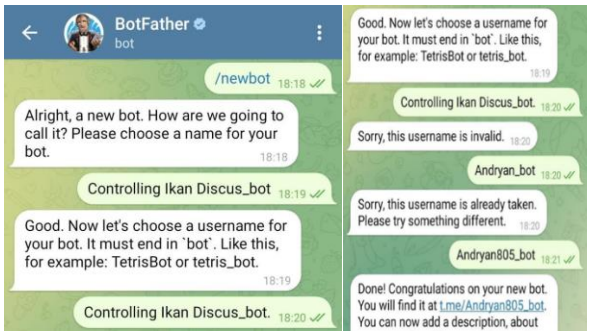
ESP8266	**PH Sensor**
3V	V+
GND	G
A0	Po
ESP8266	***Motor Servo***
3V	VCC
GND	GND
D0	Pulse
ESP8266	**Sensor suhu**
3v	Vcc
Gnd	Gnd
D4	Data
ESP8266	***Mosfet* 1**
D5	Trig pin
Gnd	gnd
ESP8266	***Mosfet* 2**
D6	Trig pin
Gnd	gnd
ESP8266	***Mosfet* 3**
D7	Trig pin
Gnd	gnd
ESP8266	**LCD**
D2	SCL
D1	SDA
Gnd	GND
3v	VCC
ESP8266	***Relay***
D3	V in
gnd	gnd

K. *Pembuatan Bot Telegram*

Beberapa perintah tidak digunakan saat menggunakan aplikasi Telegram karena bot dirancang hanya untuk menerima perintah dan kemudian menjalankan setiap fungsi yang diberikan, berikut cara membuat bot untuk alat Rancang Bangun Sistem Akuarium Ikan Discus Dengan Kontrol PH, Suhu dan Pemberian Pakan Ikan Menggunakan Aplikasi *Telegram*.

Tahap 1.

Memulai komunikasi dengan BotFather sebagai penyedia layanan bot *Telegram* dengan perintah /*start*

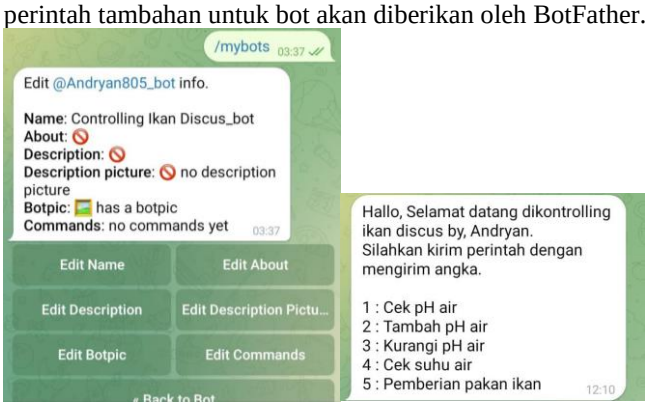


Gambar 15. Bot Telegram memberi perintah

Pada gambar sebelah kiri di atas menunjukkan untuk membuat nama bot dan untuk membuat nama yang akan kita gunakan dalam Bot *Telegram* tersebut. Dan pada gambar sebelah kanan membuat username dan jika sudah kemudian bot akan membalas berhasil dan mengirim Kode API yang akan di masukkan kedalam program.

Tahap 2.

Untuk memastikan bahwa bot sudah dibuat, berikan perintah /*mybots*. Mengubah nama, deskripsi, foto profil, dan perintah tambahan untuk bot akan diberikan oleh BotFather.



Gambar 15. *Bot* membalas beberapa tindakan terhadap *bot*

Pada gambar sebelah kiri di atas menunjukkan untuk membuat isi dalam telegram yang akan kita gunakan dalam Bot *Telegram* tersebut. Dan pada gambar sebelah kanan tampilan perintah.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah selanjutnya adalah menganalisa data dan melakukan hasil pengujian komponen pada alat ini akan dilakukan sebagai berikut :

A. Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah proses melaksanakan desain sistem yang telah dibuat. Perangkat lunak dan perangkat keras adalah dua fase implementasi. Alat ini dipasang pada aplikasi *Telegram* untuk memantau dan mengontrol alat agar beroperasi dengan baik dan dapat dipantau secara berkala. Perangkat keras sudah disiapkan; perangkat akan dimasukkan ke dalam akuarium, dan beberapa sensor akan dipasang di sisi-sisinya. alat ini visualisasi dan kontrol. Fungsi pertama adalah mengumpulkan data dan memantau keadaan di akuarium. Fungsi kedua adalah mengontrol alat secara otomatis melalui aplikasi Telegram untuk memenuhi tugas pemantauan. Pada alat Rancang Bangun Sistem Akuarium Ikan Discus Dengan Kontrol PH, Suhu dan Pemberian Pakan Ikan Menggunakan Aplikasi *Telegram*.

B. Pengujian Sensor pH

pH air, yang mengukur keasaman, alkalinitas, dan netralitas, diuji dengan membandingkannya dengan pH bubuk penyangga pada 4,01 dan 6,86. Ini memungkinkan untuk memantau tingkat deteksi sensor pH air, seperti pada gambar 16.



Gambar 16. Pengujian pH

Pada Gambar 16, memperlihatkan uji sensor pH air pada air yang telah dicampur dengan pH *buffer powder* dengan nilai pH 4.01 dan pH 6.86.

TABLE 2. Hasil pengujian sensor pH

No	Sensor pH		Error %	
	4,01	**6,86**	**4,01**	**6,86**
1	4,00	6,91	0,24%	0,72%
2	4,02	6,89	0,24%	0,43%
3	4,04	6,89	0,74%	0,43%
4	4,02	6,89	0,24%	0,43%
5	3,95	6,89	1,49%	0,43%
6	4,04	6,89	0,74%	0,43%
7	4,02	7,00	0,24%	2,04%
8	4,05	7,02	0,99%	2,33%
9	4,04	6,89	0,74%	0,43%
10	4,03	6,91	0,49%	0,72%
Rata -rata Error %			0,62%	0,84%

Tabel 2 menampilkan hasil pengujian sensor pH air menggunakan bubuk *buffer* pH. Nilai kesalahan rata-rata sensor untuk tingkat pH yang terdeteksi oleh sensor pH air adalah 0,62% untuk pH 4, 01, dan 0,84% untuk bubuk buffer pH 6,86.

$$\text{Error (\%)} = \frac{|Nilai\ Teori - \text{Nilai Praktek}|}{Nilai\ Teori} \text{X100}' \quad (2.1)$$

Berikut rumus mencari rata-rata *error* :

$$\text{R Error (\%)} = \frac{|\text{Jumlah Seluruh Nilai } Error|}{\text{Jumlah Percobaan}} \text{X100\%} \quad (2.2)$$

C. Memantau Pengujian Suhu Air

Saat menguji sensor suhu air, air yang diuji yaitu, air sumur, air es, dan air panas, dibandingkan dengan tingkat deteksi suhu air menggunakan termometer. Ini digambarkan pada gambar 17.



Gambar 17. Pengujian Sensor Suhu Air

Sensor suhu air uji dan termometer suhu air ditunjukkan pada Gambar 17. Pada air sumur, termometer mendeteksi nilai suhu air 28,7, dalam air es ia mendeteksi nilai suhu air 11,6, dan dalam air panas, terdeteksi nilai suhu air 48,5.

TABLE 3. Hasil pengujian sensor suhu

No	Sensor Suhu Air			Error %		
	28,7 (Sumur)	11,6 (Es)	48,5 (Panas)	28,7	11,6	48,5
1	28,5	11,2	48,4	0,69%	3,44%	0,20%
2	28,5	11,2	48,4	0,69%	3,44%	0,20%
3	28,5	11,2	48,4	0,69%	3,44%	0,20%
4	28,5	11,2	48,4	0,69%	3,44%	0,20%
5	28,5	11,2	48,4	0,69%	3,44%	0,20%
6	28,4	11,3	48,4	1,04%	2,58%	0,20%
7	28,4	11,4	48,3	1,04%	1,72%	0,41%
8	28,4	11,2	48,4	1,04%	3,44%	0,20%
Rata -rata Error %				0,82%	3,12%	0,23%

Tabel 3 dapat dijelaskan berdasarkan hasil uji sensor. Dimungkinkan untuk menentukan suhu air dalam air panas, es, dan sumur. Dengan nilai kesalahan rata-rata 0,82% untuk air sumur, 3,12% untuk air es, dan 0,23% untuk air panas, sensor suhu air dapat mendeteksi suhu air.

D. Pengjuian Memeriksa Heater

Aktifkan relai dalam uji pemanas untuk melihat apakah pemanas mampu beroperasi (on), dan kemudian otomatis mati bila suhu diatas 33℃. Aquarium *heater* dipasang berjauhan dengan sensor suhu dengan tujuan agar tidak mengganggu pembacaan dari sensor suhu. Mengapa pada penelitian ini menggunakan *heater*, karena ikan discus berasal dari Amazon di mana suhu airnya hangat. Discus membutuhkan suhu air antara 27-30 ºC. Semakin hangat air, semakin baik, oleh karena itu selalu gunakan *heater* untuk mengatur suhu akuarium. Selain untuk menyetabilkan suhu air, *heater* dapat membantu mengurangi populasi jamur dan bakteri, serta dapat menyembuhkan ikan dari penyakit. Untuk itu dengan adanya alat Rancang Bangun Sistem Akuarium Ikan Discus Dengan Kontrol PH, Suhu dan Pemberian Pakan Ikan Menggunakan Aplikasi *Telegram* dapat mengurangi beban untuk budidaya ikan. Dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Pengujian *Heater*

Hasil pengujian heater ditunjukkan pada gambar 18: *heater* dapat menyala dan menaikkan suhu air dalam aquarium hingga 33°C; namun, jika suhu air melebihi 33°C, heater akan mati.

TABLE 4. Hasil Pengujian *Heater*

No	Sensor DS18B20 ℃	Thermometer ℃	%Error
1	12	13	8,3
2	15	16	6,6
3	25	24	4
4	27	28	3,7
5	30	31	3,3
6	33	32	3
7	34	33	2,9
8	35	34	2,8
9	36	35	2,7
Rata-Rata Error%			4,14

Pemanas air aquarium, atau pemanas air, akan menyala ketika suhu air di bawah 33°C, dan mati secara otomatis ketika suhu air naik di atas 33°C, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 4. *Heater* membaca data dari analisa sensor suhu yang di dapat kemudian Heater yang membaca dari data sensor suhu langsung menjalankan perintah secara otomatis, dan didapat nilai rata rata kesalahan yaitu 4,14%. Dari analisa saya dan membaca beberapa sumber, artikel, jurnal dan buku. Suhu normal pada ikan discus berkisaran 30℃, diatas suhu normal juga ikan discus tetap bertahan hidup.

E. Pengujian Mekanik Pakan Ikan

Pengujian mekanis tempat pakan ikan dilakukan dengan memprogram Arduino untuk mengontrol servonya untuk memutar dan menjatuhkan pakan ikan, Pada alat Rancang Bangun Sistem Akuarium Ikan Discus Dengan Kontrol PH, Suhu dan Pemberian Pakan Ikan Menggunakan Aplikasi *Telegram*. Ini ditunjukkan pada Gambar 19.



Gambar 19. Tampilan Pengujian Pakan ikan

Hasil pengujian mekanik tempat pakan ikan ditunjukkan pada gambar 19. Hasil menunjukkan bahwa *servo* dapat berputar dan menjatuhkan pakan ikan sesuai dengan perintah yang telah diprogram pada Arduino. Dan pemberian pakan ikan tidak otomatis user dapat mengkontrol melalui aplikasi *telegram.* Untuk controlling berhasil terkirim ke user melalui Bot Telegram dengan waktu 30 sampai 60 detik.

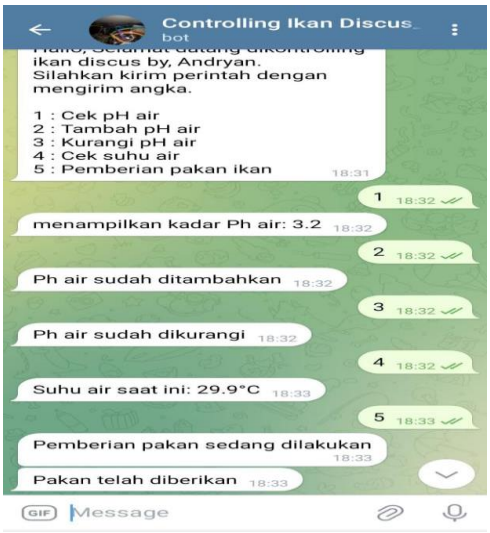
TABLE 5. Hasil Pengujian Pakan

Percobaan ke-	Berat Pakan	Lama Respon Alat	Lama Respon *Telegram*	Hasil Penguji an
1	1 gram	2 detik	11 detik	Berhasil
2	1 gram	4 detik	5 detik	Berhasil
3	1.1 gram	3 detik	15 detik	Berhasil
4	1 gram	7 detik	9 detik	Berhasil
5	1 gram	5 detik	6 detik	Berhasil

Hasil pengujian pemberian pakan ikan ditunjukkan pada tabel 5, yang menunjukkan bahwa sistem bekerja sesuai dengan program untuk menjatuhkan pakan dari tempat pakan ikan. Dari yang di totalkan lama respon alat 7 detik dan lama respon *telegram* 15 detik, berat pakan ikan Pada alat Rancang Bangun Sistem Akuarium Ikan Discus Dengan Kontrol PH, Suhu dan Pemberian Pakan Ikan Menggunakan Aplikasi *Telegram* sebesar 1 gram.

F. Pengujian Respon Kecepatan Alat dan Aplikasi Telegram

Pada pengujian ke aplikasi *Telegram* menggunakan perintah komen dimana dijika kita memasukkan perintah sesuai dengan yang di program maka hasilnya akan bekerja jika kita memasukkan komen yang salah perintah tidak akan merespon Pada alat Rancang Bangun Sistem Akuarium Ikan Discus Dengan Kontrol PH, Suhu dan Pemberian Pakan Ikan Menggunakan Aplikasi *Telegram*. Berikut bukti dari pengujian terhadap aplikasi *Telegram* dapat dilihat dari gambar 20.



Gambar 20. Tampilan Pengujian Terhadap Aplikasi Telegram

Gambar 20 menunjukkan hasil pengujian aplikasi *Telegram*, pada pengujian ini user hanya komen dengan mengirim teks angka misalnya mengirim teks 1 akan menampilkan kadar pH air, mengirim teks 2 untuk menambahkan pH air, mengirim teks 3 mengurangi pH air, mengirim teks 4 untuk mengecek suhu air, mengirim teks 5 untuk melakukan pemberian pakan ikan, jika benar sistem dapat bekerja sesuai dengan harapan pengguna. Proses pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

a. Cek pH air

Pengujian ini untuk mengetahui berapa lama respon dari alat dan juga dari Telegram. Dapat dilihat pada tabel 6.

TABLE 6. Hasil Pengujian Cek pH air

Percobaan	Lama Respon Alat	Lama Respon *Telegram*
1	1 detik	15 detik
2	1 detik	10 detik
3	-	-
4	1 detik	25 detik
5	1 detik	2 detik
Total	4 detik	52 detik

Program ini membutuhkan waktu rata-rata satu detik untuk merespons sebelum memberi tahu *Telegram*, karena 4/4 = 1 detik. Kesalahan instrumen 4 Nol = 1. Kesalahan alat tipikal adalah 20%, menurut perhitungan di atas, yang sama dengan 1/2 kali 100%, 0,2 kali 100%, atau 20%.

b. Tambahkan pH air

Pengujian ini untuk mengetahui berapa lama respon dari alat dan juga dari *Telegram*. Dapat dilihat pada tabel 7.

TABLE 7. Hasil Pengujian Tambahkan pH air

Percobaan	Lama Respon Alat	Lama Respon *Telegram*
1	2 detik	11detik
2	2 detik	20 detik
3	-	-
4	2 detik	4 detik
5	1 detik	15 detik
Total	12 detik	50 detik

Waktu rata-rata = 7/4 = 1,75 detik. Alat membutuhkan rata-rata 1,75 detik untuk menanggapi notifikasi *telegram*. Error rata-rata alat adalah 35%.

c. Kurangi pH air

Pengujian ini untuk mengetahui berapa lama respon dari alat dan juga dari *Telegram*. Dapat dilihat pada tabel 8.

TABLE 8. Hasil Pengujian Kurangi pH air

Percobaan	Lama Respon Alat	Lama Respon *Telegram*
1	1 detik	7 detik
2	3 detik	11 detik
3	-	-
4	1 detik	15 detik
5	1 detik	15 detik
Total	8 detik	48 detik

Waktu rata-rata = 8/4 = 1,5 detik. Alat membutuhkan rata-rata 1,5 detik untuk menanggapi notifikasi *telegram*. Error rata-rata alat adalah 30%.

d. Cek Suhu air

Pengujian ini untuk mengetahui berapa lama respon dari alat dan juga dari *Telegram*. Dapat dilihat pada tabel 9.

TABLE 9. Hasil Pengujian Cek Suhu air

Percobaan	Lama Respon Alat	Lama Respon *Telegram*
1	1 detik	40 detik
2	1 detik	16 detik
3	-	-
4	1 detik	20 detik
5	1 detik	11 detik
Total	4 detik	87 detik

Waktu rata-rata = 4/4 = 1 detik. Alat membutuhkan rata-rata 1 detik untuk menanggapi notifikasi *telegram*. Error rata-rata alat adalah 20%.

e. Pemberian Pakan

Pengujian ini untuk mengetahui berapa lama respon dari alat dan juga dari *Telegram*. Dapat dilihat pada tabel 10.

TABLE 10. Hasil Pengujian Pemberian Pakan

Percobaan	Lama Respon Alat	Lama Respon *Telegram*
1	1 detik	15 detik
2	1 detik	10 detik
3	-	-
4	1 detik	5 detik
5	1 detik	1 detik
Total	4 detik	31 detik

Waktu rata-rata = 4/4 = 1 detik. Alat membutuhkan rata-rata 1 detik untuk menanggapi notifikasi telegram. Error rata-rata alat adalah 20%.

G. Pengujian Hasil dari monitor LCD dan Aplikasi Telegram

Pada pengujian ini Hasil yang di tampilkan dari layar *LCD* apakah sama dengan hasil yang di kirim dari aplikasi *Telegram*. Proses pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

a. Cek pH air

Pengujian ini untuk mengetahui hasil dari *LCD* dan juga dari *Telegram*. Dapat dilihat pada tabel 11.

TABLE 11. Hasil Pengujian Selisih dari Cek pH air

Percobaan	*LCD*	*Telegram*	Selisih	% Error
1	4.2	4.1	0,01	2.38%
2	4.1	4.1	0	0
3	5.9	5.9	0	0
4	6.0	6.0	0	0
5	6.8	6.8	0	0
Rata-rata Error %				2.38%

Berdasarkan dari hasil pengujian pada tabel 11 menunjukkan bahwa hanya terdapat 1 selisih dari total pengujian dari cek ph air. Dapat disimpulkan bahwa pengujian ini nilai yang error hanya 2,38%.

b. Cek Suhu air

Pengujian ini untuk mengetahui hasil dari *LCD* dan juga dari *Telegram*. Dapat dilihat pada tabel 12.

TABLE 12. Hasil Pengujian Selisih dari Cek Suhu air

Percobaan	*LCD*	*Telegram*	Selisih	% Error
1	29.9℃	29.9℃	0	0
2	34.4℃	34.6℃	0.02	0,58%
3	33.8℃	33.9℃	0.01	0,29%
4	32.3℃	32.3℃	0	0
5	25.6℃	25.6℃	0	0
Rata-rata Error %				0,44%

Berdasarkan dari hasil pengujian pada tabel 4.12 menunjukkan bahwa hanya terdapat 1 selisih dari total pengujian dari cek suhu air. Dapat disimpulkan bahwa pengujian ini nilai yang error hanya 0,44%.

IV. PENUTUP

KESIMPULAN

Ini adalah beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari pengujian: 1. Cara monitoring suhu dan pH air menggunakan Telegram dengan cara masuk ke bot yang sudah dibuat kemudian user komen start lalu memilih pilihan 1-4, bot akan mengirim balasan apa yang diperintah dari user dengan delay 30-60 detik. 2. Cara melakukan pemberian pakan ikan menggunakan Telegram dengan cara masuk ke bot yang sudah dibuat kemudian user komen start lalu memilih pilihan 5, Bot akan mengirim balasan apa yang diperintah dari user dengan delay 30-60 detik. Dalam pengujian mekanik tempat pakan ikan, servo dapat berputar dan mengeluarkan pakan ikan sebanyak 1 gram 3. Dalam pengujian lain, pemanas dapat menyala dan menaikkan suhu air hingga 33°C, tetapi jika suhu air aquarium melebihi 33°C, pemanas akan mati. Dan fan akan menyala jika suhu pada air mencapai 32°C dan akan mati bila suhu dibawah 32°C, Berdasarkan hasil percobaan alat secara

keseluruhan didapatkan error dengan rata-rata keseluruhan 1,0%

SARAN

Untuk memaksimalkan hasil yang lebih baik, dalam penelitian selanjutnya disarankan menggunakan komponen yang lebih berpadu dalam tujuan dibuatnya alat kontrol pH, suhu dan pemberian pakan ikan discus menggunakan aplikasi *Telegram*. Misalnya pada penggunaan sensor yang lebih baik dari sensor suhu DS18B20 untuk hasil lebih baik. Bisa juga dapat menyempurnakan Fan dan Pompa Air untuk bisa lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Kusrini, E. dan Priono, B. "**Pakan Buatan Untuk Pengembangan Budidaya Ikan Discus (Symphysodon Discus) Di Indonesia**". Media Akuakultur. Vol. 6, No. 1. 2011

[2] Sari. P, Meika, Helmizuryani,Hustati. S, Andriani. D, Nugraha.P.S. "**Pelatihan Pembuatan Aquarium Mini Dan Teknik Pemeliharaan Ikan Hias Di Kecamatan Alang-Alang Lebar**". Jurnal Pengabdian Ilmiah : Pengabdian Kepada Masyarakat. 1(2), 94-97. 2019

[3] Tadeus, Dista Yoel, Khasnan Azazi, And Didik Ariwibowo. "**Model Sistem Monitoring PH Dan Kekeruhan Pada Akuarium Air Tawar Berbasis Internet Of Things.**" Jurnal Metana Vol 15 No.2 Hal:49–56. Doi: 10.14710/Metana.V15i2.26046. 2019

[4] Hidayat, R.,Saragih, Y., "**IMPLEMENTASI NODEMCU ESP8266 DALAM RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR BERBASIS IOT**". eJurnal Informatika & Rekayasa Elektronika.Volume 4, No 2, November 2021 http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jire, 2021

[5] Harianingsih, dkk. "**Perancangan Sistem Detektor Suhu Fermentasi Acetobacter Xylinum menggunakan Sensor DS18B20**". Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi. Vol 2 no. 1 tahun 2018

[6] Ihsanto,Eko dan Sadri Hidayat. "**Rancang Bangun Sistem Pengukuran pH Meter Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno**". Jurusan Elektro. Universitas Mercu Buana: Jakarta Barat, 2014

[7] Panneerselvam, S., & Srinivasan, B. "**Switching loss analysis of IGBT and MOSFET in single phase PWM inverter fed from photovoltaic energy sources for smart cities**". International Journal of System Assurance Engineering and Management, 13. https://doi.org/10.1007/s13198-021- 01596-9, 2022

[8] Moch. Bakhrul Ulum, dkk."**OTOMATISASI POMPA AIR MENGGUNAKANNODEMCUESP8266BERBASISiINTERNET oOF tTHINGSs(IOT)**". Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika, Vol. 6 No. 1, Februari 2022

[9] Rikueni Dermanto. **Cara Kerja Motorservo**, di http://trikueni-desain-sistem.blogspot.com/2014/03/Pengertian-Motor-Servo.html, Diakses 10 Mei 2024. 2014

[10] N. Budi Santosa, "**Mengenal Thermo-Elektric Peltier**," 2015.