

PENERAPAN IOT (INTERNET OF THINGS) UNTUK SISTEM MONITORING AIR DAN CONTROLLING PADA KOLAM IKAN GURAMI BERBASIS WEBSITE

Imam Erlangga Prasetya, Sentot Achmadi, Deddy Rudhistiar
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
1818060@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Pemantauan kualitas air dalam pemeliharaan ikan gurami merupakan hal yang sangat penting untuk dilakukan untuk mempertahankan ekosistem yang ada didalamnya. Didukung juga oleh perkembangan teknologi yang ada pada sekarang yaitu *Internet of Things (IoT)* yang dapat mempermudah para penggunanya untuk melakukan *monitoring* dan *controlling* kolam ikan. Tujuan penulis melakukan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah sistem *monitoring* dan *controlling* terhadap suhu air, pH air, ketinggian air, pemberian makan ikan, dan pengurusan air kolam. Untuk *monitoring* nya sendiri menggunakan dua media yaitu *website* dan *whatsapp*. Pengujian alat didapatkan hasil sensor ds18b20 memiliki tingkat *error* 0.24% pengujian sensor *ultrasonic* memiliki tingkat *error* 0% dengan pembandingan mistar. Pengujian sensor pH memiliki tingkat *error* 1.1% dengan menggunakannya pada bubuk pH 6.86. Pengujian servo sebagai pakan ikan didapatkan hasil apabila servo berputar 90 derajat maka pakan ikan yang dikeluarkan adalah 3-6 gram, apabila servo berputar sebesar 90 derajat maka pakan yang keluar adalah 1-3 gram. Pengujian pompa apabila pada halaman website pompa dalam kondisi *on* maka pompa akan menyala dan apabila dalam kondisi *off* pompa akan mati.

Kata kunci : *Monitoring, Controlling, Website, Whatsapp, IoT, Kolam*

1. PENDAHULUAN

Perikanan di Indonesia dapat dibagi menjadi 3 yaitu: perikanan air payau, perikanan air laut, dan perikanan air darat, perikanan air payau adalah perikanan yang dibuat didalam tambak atau muara sungai yang dekat dengan laut, perikanan air laut adalah perikanan yang dikembangkan diperairan laut lepas, perikanan air darat dapat dibagi menjadi beberapa bagian yaitu: perikanan kolam ikan tawar, perikanan di rawa, waduk, danau, dan sungai. Beberapa jenis ikan yang dikembangkan dalam perikanan air darat antara lain ikan mas, ikan nila, ikan lele, ikan mujair, dan ikan gurami.

Ikan gurami adalah ikan asli dari perairan Indonesia yang sudah menyebar ke seluruh perairan Asia Tenggara dan Cina. Masyarakat Indonesia mengenal ikan gurami sebagai ikan yang memiliki rasa dagingnya yang gurih dan lezat dan digemari oleh sebagian masyarakat. Ikan Gurami banyak dikembangkan oleh para petani, Hal ini dikarenakan ikan gurami memiliki permintaan pasar yang tinggi dan pemeliharannya relatif mudah.

Ikan Gurami biasanya mendiami perairan yang tenang dan tergenang seperti rawa, danau, dan kolam. Ikan gurami jarang ditemukan pada perairan yang memiliki arus deras. Perlu diketahui juga bahwa ikan gurami tidak bisa hidup pada kandungan air yang terlalu mengandung basa atau asam, PH air pada kolam ikan gurami yang sesuai dengan pertumbuhan ikan adalah 6,5 – 7,5 sehingga kandungan oksigen dalam air harus stabil. Sehingga dalam menentukan kondisi air pada budidaya ikan gurami sangat penting.

Kondisi air pada budidaya ikan gurami yang bagus adalah yang pertama mengetahui kondisi yang

ada pada kolam bisa dilihat dari warna, suhu, hingga kuantitas airnya. Warna pada air kolam ikan gurami yang bagus adalah warna hijau muda atau sedikit bening. Warna hijau muda sendiri menunjukkan bahwa air pada kolam mengandung banyak plankton yang bisa menjadi pakan tambahan untuk ikan gurami. Suhu juga merupakan bagian penting dalam budidaya ikan gurami, suhu air yang tidak tepat dapat membuat metabolisme pada ikan dapat terganggu sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan, suhu yang ideal untuk tumbuh kembang ikan gurami adalah 24 hingga 30 derajat celsius. Dan kuantitas pada air untuk budidaya ikan gurami penentuan debit air pada kolam juga sangat berpengaruh dan untuk kedalaman yang sesuai untuk ikan gurami adalah 70 cm hingga 100 cm. hingga jangan membuat kolam terlalu dalam. Ikan gurami juga memerlukan perawatan. Perawatan rutin yang bisa dilakukan pada ikan gurami adalah memberi makan ikan secara teratur yaitu di pagi dan sore hari dosis pakan ikan juga harus disesuaikan dengan berat ikan, dosis yang diberikan adalah sebanyak 2% dari bobot tubuh ikan dalam satu hari, dan menjaga kebersihan kolam. Apabila kolam ikan sudah terlalu hijau pekat atau kotor maka bisa dilakukan pergantian air.

Saat ini dalam melakukan budidaya para peternak ikan gurami kebanyakan melakukan *monitoring* secara manual untuk pengecekan suhu air, pH air, dan ketinggian air. Serta masih memberikan makan secara manual. permasalahan tersebut membuat penulis memutuskan untuk membuat alat "Penerapan IoT (*Internet of Things*) Untuk Sistem *Monitoring* Air dan *Controlling* Pada Kolam Ikan Gurami Berbasis *Website*".

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan oleh Ichwan Nuansyah Putra (2018) dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kolam Renang Berbasis Web Dengan IOT” aPada penelitian ini peneliti menggunakan 3 parameter yang digunakan untuk *monitoring* yaitu kekeruhan, pH, dan suhu. Untuk kekeruhan peneliti menggunakan sensor Turbidity. Untuk mengetahui pH atau keasaman pada air peneliti menggunakan sensor pH. Dan untuk parameter suhu peneliti menggunakan sensor DS18B20. Dan penlitli menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler. Dan peneliti juga menggunakan module *wifi* untuk mengirimkan data ke *website*. Adapun hasil dari pengujian alat teresbut ialah. Sensor turbidty mengukur tingkat kekeruhan 0-987 NTU. Senor pH mengukur tingkat pH pada air 0-14. Dan sensor suhu mampu mngukur suhu dengan *range* -55°C - 125°C. Dan pada suhu u 10°C - 85°C memiliki nilai akurasi kurang lebih 0.5°C.[1]

Penelitian yang dilakukan oleh Wahyu Hakimmil Islamy (2019) dengan judul “Sistem Monitoring Kualitas Air Budidaya Gurami Berbasis Arduino Menggunakan Metode *Weighted Product*”. Dalam melakukan penelitian . peneliti menggunakan data nilai parameter kualitas air secara langsung dari hardware yang telah disiapkan. Nilai yang diperoleh oleh hardware akan dikirimkan langsung kedalam *database* dan ditampilkan kedalam *website*. Dengan mengimplementasikan metode *weight product* untuk menunjukkan konidisi kualitas air yang diharapkan pembudidaya dapat mengambil Tindakan selanjutnya sesuai dengan konidisi air yang telah diproses menggunakan metode *weight product*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan parimeter suhu air, ph air, kekeruhan air, dan sensor aliran air.[2]

Penelitian yang dilakukan oleh Shaifany Fatriana Kadir (2019) dengan judul “Mobile IOT (*Internet of Things*) Untuk Pemantauan Kualitas Air Habitat Ikan Hias Pada Akuarium Menggunakan Metode Logika Fuzzy” alat ini dirancang menggunakan Arduino Uno sebagai pengontrol . menggunakan sensor ds18b20 untuk mengukur suhu air. Sensor turbidity untuk mengukur kekeruhan air. Sensor pH untuk mengukur keasaman air. Dan sensor infrared untuk pendeteksi pakan.hasil yang didapatkan saat dilakukan pengujian adalah sensor ds18b20 mendapatkan asil 23,3°C pada air mineral , 45,2°C pada air hangat, 92,1°C pada air panas, 20.3°C pada air pam , dan 2,6°C pada air es. Pengujian sensor turbidity didapat hasil sebagai berikut 1.95 pada air putih , 5,7 pada kopi, dan 6,3 pada teh. Pengujian sensor infrared didapat hasil sebagai berikut apabila pakan dalam kondisi penuh jika sensor infrared 1 dan 2 terhalang oleh pakan , pakan dalam kondisi setengah apabila berada di antara sensor 1 dan 2 , dan pakan dalam kondisi isi jika sudah melewati sensor infrared ke 2. [3]

2.1 Ikan Gurami

. Ikan Gurami banyak dikembangkan oleh para petani , Hal ini dikarenakan ikan gurami memiliki permintaan pasar yang tinggi dan pemeliharannya relatif mudah. Ikan Gurami biasanya mendiami perairan yang tenang dan tergenang seperti rawa, danau, dan kolam. ikan gurami jarang ditemukan pada perairan yang memiliki arus deras. Suhu juga juga merupakan bagian penting dalam budidaya ikan gurami, suhu yang tepat pada budidaya ikan gurami adalah kisaran 24-30 derajat celcius suhu air yang tidak tepat dapat membuat metabolisme pada ikan dapat terganggu sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan, suhu yang ideal untuk tumbuh kembang ikan gurami adalah 24 hingga 30 derajat celcius. Dan kuantitas pada air untuk budidaya ikan gurami penentuan debit air pada kolam juga sangat berpengaruh dan untuk kedalaman yang sesuai untuk ikan gurami adalah 70 cm hingga 100 cm.

2.2 Internet of Things

Internet of Things atau lebih sering disebut (IoT) adalah sebuah konsep perangkat yang mampu melakukan transfer data yang tidak memerlukan manusia sebagai perantaranya. Melainkan menggunakan internet sebagai peratantara. Secara sederhana manusia tidak perlu mengontrol benda atau perangkat *iot* secara langsung melainkan manusia bisa melakukan control dari jarak jauh (Mambang, 2022). *Internet of Things* juga adalah sebuah konsep dimana suatu benda atau objek dapat memiliki kemampuan untuk mentransfer data tanpa memerlukan manusia ke manusia ataupun manusia ke computer.

2.3 NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan sebuah *board* yang sudah terintegrasi dengan *chip* ESP8266 yang mampu menjalankan fungsi *mikrokontroler* dan juga sudah tertanam modul *wifi* yang akan berguna sebagai koneksi perangkat dengan internet. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP8266 sendiri memiliki *port USB (Mini USB)* sehingga bisa memasukkan *program* yang telah dibuat kedalam NodeMCU.



Gambar 1. NodeMCU ESP8266

2.4 Relay

Relay merupakan salah satu komponen *elektronika* yang dapat menghubungkan atau memutuskan arus listrik yang besa dengan memanfaatkan arus listrik yang besar dan kecil. Relay juga berfungsi sebagai saklar dengan menggunakan prinsip *electromagnet* . yang dimana apabila terjadi kondisi arus lemah yang mengalir melalui kumparan inti bisi lunak akan menjadi magnet. Dan ini besi tersebut juga akan

menarik jangkar besi sehingga kontak saklar akan terhubung dan arus listrik yang mengalir pada saat arus lemah dan masuk melalui kumparan yang diputuskan maka saklar akan mati.



Gambar 2. Relay

2.5 Sensor Suhu ds18b20

Cara kerja sensor suhu pada sensor suhu DS18B20 yang dimana sensor bergantung kepada RTD (*Resistance Temperature Detectors*) yang merupakan dua logam berbeda yang menghasilkan tegangan listrik yang berbanding lurus seiring dengan adanya perubahan suhu.



Gambar 3. Sensor ds18b20

2.6 Sensor pH

Sensor pH digunakan untuk untuk menyatakan tingkat keasaman dan kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan . koefisien aktivitas ion hydrogen tidak dapat diukur secara eksperimental, sehingga nilainya akan didasarkan melalui perhitungan teoritis. Skala pH tidak memiliki nilai yang absolut yang memiliki skala antara 0 hingga 14[4].



Gambar 4. Sensor ph 4502c

2.7 Pompa Air

Secara umum pompa adalah mesin atau peralatan yang berguna untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran yang lebih tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan instalasi pipa.



Gambar 5. Pompa Air

Prinsip kerja pompa air adalah dengan melakukan penekanan dan penghisapan terhadap fluida. Pada sisi hisap pompa elemen pompa akan menurunkan tekanan yang ada pada ruang pompa hingga terjadi perbedaan tekanan antara permukaan fluida yang telah dihisap dengan ruang pompa[5].

2.8 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonic adalah sensor yang digunakan untuk mengubah besaran bunyi menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Sensor ini sendiri terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonic yang dinamakan *transmitter* dan penerima ultrasonic yang disebut *receiver*.



Gambar 6. Sensor Ultrasonik

Cara kerja dari sensor ini adalah dengan menembakkan gelombang ultrasonik ke suatu area atau target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut . gelombang dari hasil pantulan tersebut akan ditangkap lagi oleh sensor dan kemudian sensor akan menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima [6].

2.9 Website

Website merupakan halaman dalam suatu domain yang berisikan tentang berbagai informasi agar dapat dibaca dan dilihat oleh pengguna internet dengan menggunakan mesin pencari. Informasi yang dimuat pada website pada umumnya adalah berupa gambar , ilustrasi, video , dan teks untuk berbagai kepentingan. *Website* dapat diakses dengan menggunakan browser dengan menuliskan *url* yang tepat. Sebuah halaman website dokumen ditulis dalam *format HTML (Hyper Text Markup Language)* , yang di melalui *HTTP*, yaitu protocol yang menyampaikan informasi dari *server website* untuk ditampilkan kepada para pengguna *web browser*. Semua publikasi yang dilakukan pada *website* dapat membentuk sebuah jaringan informasi yang sangat besar. [7].

2.10 HTML

HTML atau biasa disebut dengan *Hyper text Markup Language* merupakan bahasa standar yang paling umum digunakan oleh para *web programmer* dalam membangun *website*. HTML termasuk dalam salah satu Bahasa pemrograman yang tidak dimiliki oleh siapapun. HTML merupakan Bahasa pemrograman standar biasanya digunakan untuk membuat halaman *web* dan dapat menampilkan beberapa jenis data dalam *web browser*, seperti pada *Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera* dan lain-lain. Pengembangan HTML dapat dilakukan oleh banyak orang di berbagai Negara dan dapat dikatakan sebagai sebuah Bahasa yang dapat dikembangkan Bersama-sama secara *global*

2.11 PHP

PHP atau sering disebut dengan *Hypertext Preprocessor* merupakan sebuah Bahasa standar yang digunakan oleh para programmer dalam pembuatan *website*. PHP merupakan sebuah Bahasa pemrograman yang dibuat dalam bentuk *script* dan diletakkan didalam sebuah *web server*. PHP merupakan Bahasa pemrograman yang hanya dapat

berjalan pada server yang mana hasilnya dapat ditampilkan kepada klien [8].

2.12 Database

Database merupakan sekumpulan data atau basis data merupakan sekumpulan data atau informasi yang tersimpan secara sistematis. Database merupakan wujud dari table yang terdiri dari kolom dan baris yang memiliki atribut dan nilai tertentu. Berdasarkan definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa database adalah sekumpulan table-table yang berisikan informasi yang disimpan didalam media penyimpanan secara digital dan dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer yang berguna untuk mendapatkan data aktivitas untuk memperoleh suatu informasi.

2.13 WhatsApp

WhatsApp adalah sebuah media seluler platform jaringan social yang merupakan hasil contoh dari pertumbuhan kecanggihan data terpopuler karena WhatsApp banyak digunakan oleh berbagai kalangan masyarakat dan penggunaan aplikasi WhatsApp dianggap mudah dipahami, serta WhatsApp bukan aplikasi berbayar tetapi menggunakan koneksi jaringan seluler. WhatsApp adalah bentuk media untuk melakukan berbagai hal seperti bertukar pesan, catatan, catatan suara, serta bisa juga digunakan untuk bertukar informasi dan pikiran [9].

2.14 ThingESP

ThingESP merupakan sebuah library yang digunakan oleh client untuk menghubungkan perangkat Internet of Things (IOT) anda ke platform cloud. ThingESP sendiri adalah library khusus yang dirancang untuk Arduino IDE, sehingga anda dapat dengan mudah menginstalnya dan dapat menghubungkan perangkat anda. ThingESP dapat digunakan dibeberapa perangkat seperti variann esp8266 apapun seperti NodeMCU,dll.

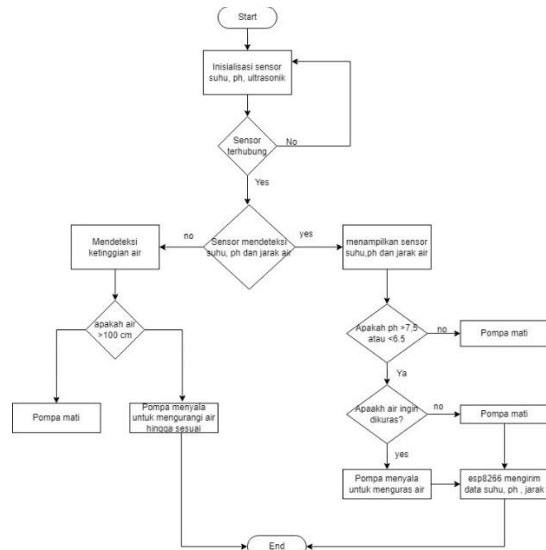
2.15 Twillio

Twillio merupakan platform yang memungkinkan developer sebuah alat atau aplikasi untuk menambahkan fitur komunikasi yang kaya ke aplikasi mereka melalui API HTTP yang dapat digunakan dengan bahasa pemrograman apapun. Layanan yang disediakan oleh twillio antara lain adalah panggilan telepon dan whatsapp. Fitur yang disediakan twillio untuk whatsapp adalah dapat melakukan pemberitahuan dan peringatan.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart Sistem

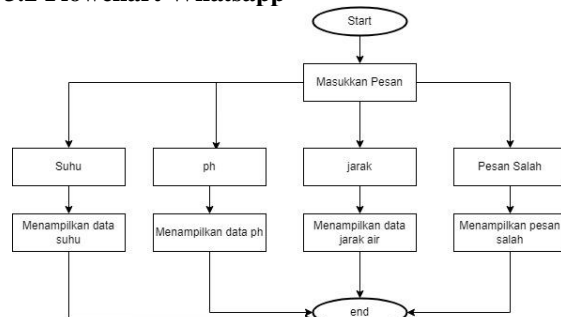
Dalam penelitian ini terdapat proses yang berisi flowchart sistem yang dibangun. Bisa dilihat pada gambar 7



Gambar 7. Flowchart Sistem

Pada Gambar 7 menjelaskan alur dari sistem yang mana dimulai dari melakukan inisialisasi pada sensor yang digunakan seperti sensor suhu, ph, dan ultrasonik. Untuk sensor ph apabila mendeteksi nilai ph tidak sesuai kita bisa memilih untuk melakukan pengaturan air atau tidak, jika tidak maka akan melakukan pengiriman nilai sensor ke website dan whatsapp. Untuk sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air lebih dari 100cm maka pompa akan menyala untuk mengurangi volume air. jika sudah maka akan mengirimkan data ke website dan whatsapp..

3.2 Flowchart Whatsapp



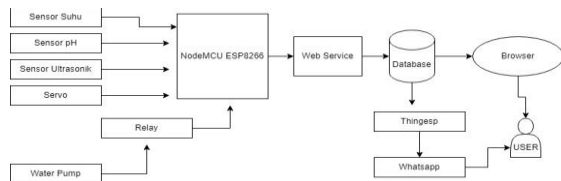
Gambar 8. Flowchart Whatsapp

Pada Gambar 8 adalah alur dari flowchart yang menggambar pesan- adalah alur dari flowchart yang menggambar pesan-pesan apa saja yang bisa digunakan untuk melakukan request ke NodeMCU. Pesan-pesan yang digunakan seperti suhu untu cek suhu air, jarak untuk cek jarak air, ph untuk cek ph air, apabila pesan yang dimasukkan tidak sesuai maka akan menampilkan pesan yang dimasukkan salah.

3.3 Blok Diagram Sistem

Pada gambar 9, sensor suhu, ultrasonik,pH, servo, dan relay akan mengirimkan data kedalam NodeMCU, setelah data yang terdapat dalam NodeMCU dikirim dan disimpan kedalam database, setelah itu data yang telah disimpan kedalam database akan diolah kedalam website dan whatsapp. Dan user dapat menggunakan

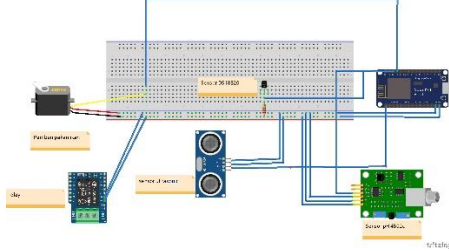
browser untuk mengakses informasi yang telah didapat.



Gambar 9. Blok Diagram

3.4 Desain Rangkaian Alat

Dalam penelitian ini, terdapat *prototype* desain *sistem* yang dibangun. Berikut dijelaskan proses *prototype* desain *sistem* yaitu pada Gambar 10 .



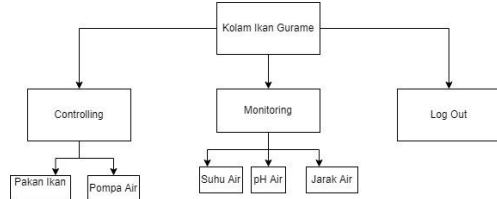
Gambar 10 Desain Prototype

Pada Gambar 10 merupakan desain sistem yang akan dikembangkan. Dimana memperlihatkan wiring kabel yang terhubung dengan *NodeMCU* ke beberapa komponen atau alat yang nantinya akan digunakan dalam pembuatan *sistem*.

Tabel 1. Tabel Wiring Alokasi Pin Pada Alat

No	Nama Komponen	Pin
1.	NodeMCU V3	-
2.	Sensor Suhu ds18b20	GND
		VIN (5Volt)
		D1
3.	Sensor Ultrasonik	GND
		VIN (5Volt)
		D3 D4
4.	Sensor Ph 4502c	GND
		GND
		VIN (5Volt)
		A0
5.	Relay 1 <i>Channel</i>	Vin
		Gnd
		D5
		D6
6.	Servo	Vin
		Gnd
		Gnd

3.5 Struktur Menu



Gambar 11. Struktur Menu

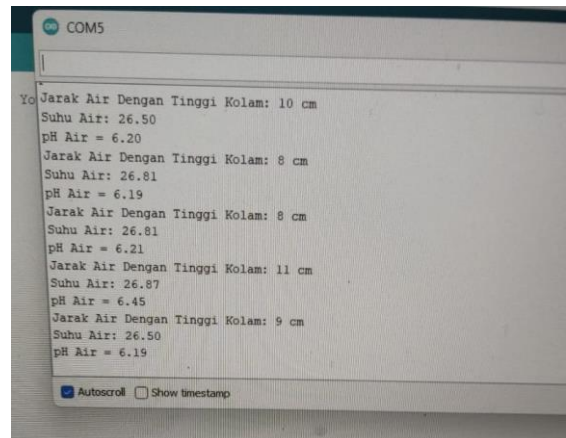
Pada Gambar 11 merupakan struktur menu dalam website. Halaman menu Kolam Ikan Gurame akan terdapat 3 menu yaitu *Monitoring*, *Controlling*, dan *Logout*. Halaman *controlling* akan terdapat fitur untuk melakukan pemberian pakan pada ikan dan pompa air yang bisa digunakan untuk menguras air kolam. Halaman *monitoring* akan terdapat 3 fitur yang digunakan untuk melakukan monitoring yaitu suhu air, ph air, dan jarak air. *Logout* akan digunakan *user* untuk keluar dari halaman *website*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Memuat hasil dan pembahasan tentang skripsi yang telah dilakukan.



Gambar 12 Pengujian Alat



Gambar 13 Hasil Pengujian Alat

4.1 Pengujian Sensor Ultrasonik

Dalam pengujian ini digunakan untuk mengetahui apakah penangkapan nilai yang dilakukan oleh sensor ultrasonic dengan pembanding mistar apakah sudah sesuai atau belum. Pengujian hasil tersebut dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. Tabel Pengujian Ultrasonik

No	Pengukuran Sensor Ultrasonik (cm)	Pengukuran Oleh Mistar (cm)	Error (%)
1	5	5	0%

2	8	8	0%
3	15	15	0%
4	21	21	0%
5	30	30	0%

Pada Tabel 2 didapatkan hasil dari pengujian perbandingan antara sensor ultrasonik dengan pembanding mistar yang dilakukan sebanyak 5 kali. Dimana untuk mengetahui apakah terjadi error pada sensor dengan alat pembanding mistar maka dilakukan perbandingan dengan nilai mistar dikali 100%. Hasil menunjukkan bahwa nilai yang didapat sensor ultrasonic sudah sesuai dengan yang terdapat pada mistar, sehingga sensor ultrasonik yang digunakan memiliki keakuratan yang sudah sesuai dengan mistar.

4.2 Pengujian Sensor Suhu

Dalam pengujian sensor suhu ds18b20 ini berfungsi untuk mengetahui keakuratan penangkapan nilai suhu air dari sensor ds18b20. Menggunakan *thermometer* sebagai pembanding

Tabel 3 Tabel Pengujian Sensor Suhu

No	Sensor DS18B20	Thermometer	Selisih	Error (%)
1	25,2	25,3	0,1	0.4%
2	24,7	24,7	0	0%
3	24,8	24,9	0,1	0.4%
4	23,9	24	0,1	0.4%
5	24	24	0	0%
Rata- Rata				0.24%

Pada Tabel 3 didapatkan hasil dari pengujian perbandingan antara sensor suhu ds18b20 dengan *thermometer* sebanyak 5 kali percobaan untuk mengetahui apakah sensor suhu yang digunakan telah sesuai nilainya seperti alat pembanding yang digunakan yaitu *thermometer*, dari 5 kali percobaan perbandingan yang telah dilakukan adalah didapatkannya nilai rata-rata *error* yaitu 0.24% yang menunjukkan bahwa perbedaan selisih suhu yang dilakukan oleh sensor ds18b20 tidak berbeda jauh dengan yang telah dilakukan oleh *thermometer*.

4.3 Pengujian Sensor pH

Dalam pengujian ini dilakukan pengujian terhadap sensor pH yang digunakan dengan pembanding pH meter untuk mendapatkan nilai keasaman dari air.

Tabel 4. Pengujian Sensor ph

No	Sensor pH 4502c	pH Meter	Selisih	Error (%)
1	6.90	6.87	0.03	0,4%
2	6.94	6.92	0,02	0,3%
3	6.92	6.90	0,02	0,3%
4	6.80	6.84	0,06	0,9%
5	6.88	6.85	0,03	0,4%
Rata- Rata				0,5 %

Pada Tabel 4 didapatkan hasil dari pengujian perbandingan antara sensor ph 4502c dengan ph meter sebanyak 5 kali percobaan untuk mengetahui apakah

sensor ph yang digunakan telah sesuai nilainya seperti alat pembanding yang digunakan yaitu ph meter, dari 5 kali percobaan perbandingan yang dilakukan adalah didapatkannya nilai rata-rata *error* yaitu 4,6%, yang menunjukkan selisih antara sensor ph yang digunakan yaitu sensor ph 4502c dengan ph meter tidak memiliki nilai selisih yang jauh.

4.4 Pengujian Pompa Air

Dalam pengujian pompa air apakah berfungsi atau tidak untuk digunakan sebagai alat yang akan melakukan pengurusan air pada kolam. Hasil bisa dilihat pada table 5.

Tabel 5 Pengujian Pompa

No	Uji Coba	Kondisi	Waktu (Detik)	Hasil
1	Tombol On	ON	1	Sesuai
2	Tombol Off	OFF	1	Sesuai

4.5 Pengujian Servo

Pengujian pemberian pakan ikan apakah berfungsi atau tidak untuk digunakan sebagai pemberian pada ikan. Alat yang digunakan sebagai pemberian pakan ikan adalah servo. Hasil pengujian bisa dilihat pada table 6..

Tabel 6 Pengujian Servo

No	Uji Coba	Kondisi (Nilai)	Pakan (Gram)	Hasil
1	Servo bergerak sebesar 180	180	3-6	Sesuai
2	Servo bergerak sebesar 90	90	1-3	Sesuai
3	Servo bergerak sebesar 0	0	0	Sesuai

4.6 Pengujian Website

Dalam pengujian *website* ini menggunakan metode pengujian *black box*. Yang mana dalam pengujian ini bertujuan untuk menemukan adanya kesalahan atau tidak pada fungsional *website*. Hasil pengujian *website* ini dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 7 Pengujian Website

No	Deskripsi Pengujian	Kasus uji	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Login sistem	Memasukkan url halaman <i>monitoring</i> dan <i>controlling</i> melalui <i>address bar browser</i>	Menampilkan halaman <i>login</i>	✓
		Menuliskan email yang tidak sesuai	Menampilkan pemberitahuan <i>error</i> format <i>email</i> salah	✓
		Memasukkan <i>email</i> yang tidak terdaftar	Menampilkan pemberitahuan <i>error email</i> tidak terdaftar	✓

		Tidak memasukkan <i>email</i> pada <i>input box email</i>	Menampilkan pemberitahuan error input box email harus di isi	✓	3	Mengirim Pesan Jarak Air	Menampilkan data jarak air	✓
		Tidak memasukkan <i>password</i> pada <i>input box password</i>	Menampilkan pemberitahuan error input box password harus di isi	✓	4	Mengirim Pesan Yang Tidak Sesuai	Mengirimkan Pesan Yang Dimasukkan Salah	✓
		Memasukkan <i>password</i> yang tidak sesuai pada saat <i>register</i>	Menampilkan pemberitahuan error password salah	✓	5	Mengirim Pesan Saat Perangkat Mati	Mengirimkan Pesan <i>Your Device is Offline</i>	✓
2	Halaman Monitoring	Menampilkan nilai sensor yang tercatat terakhir pada <i>database</i>	Dapat menampilkan data nilai sensor secara <i>realtime</i>	✓				
		Menampilkan nilai sensor tanpa <i>refresh browser</i>	Dapat menampilkan data nilai sensor tanpa <i>refresh</i>	✗				
3	Halaman Controlling	Pada fitur servo dapat digerakkan dengan rentan nilai 0-180	Dapat melakukan Pemberian Pakan ikan	✓				
		Pada fitur pengurusan air pada saat <i>button</i> dalam kondisi <i>on</i> maka pompa akan menyala apabila pada saat posisi <i>button off</i> maka pompa akan mati	Dapat menyalakan dan mematikan pompa air	✓				
4	Logout sistem	Pada saat menekan <i>button logout</i>	Kembali ke halaman <i>login</i>	✓				
		User diberi pilihan pesan pada saat ingin <i>logout</i>	Tampil pesan apakah user yakin ingin <i>logout</i>	✓				

4.6 Pengujian Whatsapp

Berikut merupakan pengujian aplikasi *WhatsApp* dengan menggunakan metode *black box*, dan hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Pengujian Whatsapp

No	Kasus Uji	Hasil Yang Di Harapkan	Hasil
1	Mengirim Pesan Suhu	Menampilkan data suhu air	✓
2	Mengirim Pesan Cek Ph	Menampilkan data ph air	✓

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil dari pengujian yang telah dilakukan adalah Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah pengujian sensor pH memiliki rata-rata eror sebesar 4,6%, sensor suhu 1,1%, dan sensor ultrasonic 0%. Sedangkan pengujian *controlling* pada *whatsapp* dapat dilakukan sesuai dengan yang diharapkan oleh pengguna.

5.2 Saran

Saran bisa ditambahkan beberapa fitur seperti menjadi berbasis android dan juga Menambahkan fitur pengisian air otomatis agar dapat membantu dalam perawatan kolam ikan gurami

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra, I.N., 2018. Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Kolam Renang Berbasis Web Dengan Iot. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 2(2), pp.116-121.
- [2] Islamy, W.H., 2019. Sistem Monitoring Kualitas Air Budidaya Gurami Berbasis Arduino Menggunakan Metode *Weighted Product*. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 3(1), pp.314-319.
- [3] Kadir, S.F., 2019. Mobile Iot (Internet Of Things) Untuk Pemantauan Kualitas Air Habitat Ikan Hias Pada Akuarium Menggunakan Metode Logika Fuzzy. *Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 3(1), pp.298-305.
- [4] Sugeng, B. and Sulardi, S., 2019. Uji Keasaman Air dengan Alat Sensor pH di STT Migas Balikpapan. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 2(1), pp.65-72.
- [5] Kusuma, K.B., Partha, C.G.I. and Sukerayasa, I.W., 2020. Perancangan Sistem Pompa Air DC Dengan PLTS 20 KWp Tianyar Tengah Sebagai Suplai Daya Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Masyarakat Banjar Bukit Lambuh. *Jurnal SPEKTRUM Vol*, 7(2).
- [6] Khairi, M., H., A (2021, April 22). Cara Kerja Sensor Ultrasonik dan Aplikasinya Dalam Kehidupan. Retrieved from <https://mahirelektro.com/2020/11/cara-kerja-sensor-ultrasonik-dan-aplikasinya.html>

- [7] Sari, A. O., Abdilah, A., & Sunarti. (2019). *Web Programming*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [8] Arafat, M., 2017. Analisis dan Perancangan Website Sebagai Sarana Informasi Pada Lembaga Bahasa Kewirausahaan Dan Komputer AKMI BATURAJA Menggunakan PHP dan MySQL. *Jurnal Ilmiah MATRIK*, 19(1), pp.1-10.
- [9] Exfarudin, D., Ramadaningrum, P., Suparmin, S. and Sarwini, S., 2021. PEMANFAATAN APLIKASI WHATSAPP PADA PEMBELAJARAN BAHASA INDONESIA DI SMK TUNAS BANGSA TAWANGSARI DENGAN METODE DARING. *LOA: Jurnal Ketatabahasaan dan Kesusastraan*, 16(1), pp.56-63..