

PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IOT) MONITORING DAN CONTROLLING PERAWATAN ANAKAN IKAN KOI BERBASIS WEBSITE

Arista Khoiru Nurdina, Agung Panji Sasmito, Nurlaily Vendyansyah

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
aristakhoiru29@gmail.com

ABSTRAK

Ikan koi adalah ikan hias air tawar yang sangat digemari banyak orang karena memiliki bentuk tubuh dan warna yang indah. Untuk menghasilkan kualitas ikan koi yang bagus harus memperhatikan perawatan ikan koi mulai dari kecil hingga dewasa. Untuk menghasilkan ikan koi yang baik, maka perlu diperhatikan suhu air, pH air dan kekeruhan air [1]. Tujuan penelitian ini adalah melakukan *monitoring* dan *controlling* kualitas air berbasis website. Pada alat ini terdapat sensor suhu air, sensor pH air dan terdapat tambahan sensor DHT11 yang dapat *dimonitoring* lewat website dan sistem *controlling* menggunakan sensor untuk menjalankan akuator. Selain itu terdapat pakan otomatis, pompa air otomatis dan menyalakan heater secara otomatis. Untuk mikrokontroler menggunakan NodeMCU ESP-8266 dan juga sebagai modul wifi. Berdasarkan hasil pengujian yang didapat, alat *monitoring* dapat mendeteksi suhu air sumur dengan nilai rata-rata error 2.28% , untuk air dingin 3.61% dan air panas 1.76%. Untuk *monitoring* pH dapat melihat kadar pH 4.00 sekitar 0.27% dan rata-rata error untuk pH 6.86 sekitar 1.56%. Sedangkan sensor DHT 11 berjalan baik, untuk hasil deteksi suhu udara dengan nilai presentase error 1.39%.

Kata kunci: Ikan, pH, suhu air, IoT, monitoring.

1. PENDAHULUAN

Ikan koi adalah ikan hias air tawar yang sangat digemari banyak orang karena memiliki bentuk tubuh dan warna yang indah. Dengan warna yang indah membuat harga jual ikan koi menjadi tinggi. Selain harga jual yang tinggi ikan koi dapat di percaya membawa keberuntungan dan juga bagus untuk hiasan rumah agar lebih menarik [2].

Untuk menghasilkan kualitas ikan yang bagus harus memperhatikan perawatan ikan mulai dari kecil hingga dewasa dan ada faktor lain untuk menghasilkan kualitas yang bagus yaitu dari indukan ikan koi . Dalam perawatan anakan ikan koi usia 1 sampai 3 bulan harus di perhatikan mulai dari kualitas air dan pakan ikan, untuk suhu air ikan koi sekitar 20°C - 28°C untuk kadar pH air sekitar 6,5 sampai 8,0 dan untuk pakan ikan koi menggunakan cacing sutra atau pelet dengan waktu pemberian pakan 2 hari sekali. Salah satu kota dengan penghasil ikan koi dengan kualitas bagus yaitu berasal dari kota blitar. Kota blitar sendiri sudah banyak orang yang tau tentang kualitas ikan koi. Di kota blitar banyak sekali pembudidaya ikan koi sehingga kota blitar dijuluki sebagai penghasil ikan koi dengan kualitas bagus, sehingga banyak orang dari luar kota lebih memilih membeli ikan koi dari kota blitar [3]. Untuk perawatan ikan koi usia dewasa usia 4 bulan lebih untuk kadar pH sekitar 6,5 sampai 8,0 tetapi ikan koi bisa hidup dengan kadar pH 7,0 sampai 8,5. Pemberian pakan ikan koi menggunakan pelet -2 dengan waktu pemberian pakan 1 hari 2 kali. Namun, tidak semua orang memahami cara memelihara ikan koi dengan baik. Ikan koi jika tidak dirawat sesuai dengan karakteristiknya akan menyebabkan ikan koi stress atau mati [1].

Rancang bangun ini mencakup implementasi IoT dan sistem informasi berbasis Web yang dapat *monitoring* dan *controlling* kualitas air. Dengan implementasi IoT saat ini proses budidaya ikan tidak hanya dilakukan secara manual, tetapi juga secara sistematis melalui Implementasi IoT. Hal ini didukung dengan perkembangan teknologi yang sedang berkembang seperti perkembangan teknologi mikrokontroler dan sistem cerdas sehingga dapat membantu pembudidaya ikan koi dalam mengamati kondisi ikan koi dengan jarak jauh. Dengan menggunakan mikrokontroler dan dihubungkan dengan sensor yang digunakan untuk menentukan kadar pH, suhu air, serta terdapat pemantauan pakan ikan dan penguras air otomatis yang berbasis Website. Dengan menggunakan alat tersebut dapat memudahkan untuk *monitoring* dan *controlling* secara real time [4].

Berdasarkan hal tersebut di atas, perlu adanya sistem *monitoring* dan *controlling* dalam pemeliharaan ikan koi berbasis IoT. Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis bertujuan untuk mengembangkan sebuah alat untuk *monitoring* dan *controlling* perawatan anakan ikan koi berbasis website. Alat yang digunakan seperti NodeMCU ESP-8266 sebagai mikrokontroler, sensor DHT11 sebagai *monitoring* suhu ruangan dengan sensor-sensor yang dapat *monitoring* kualitas air, sensor tersebut meliputi sensor pH air untuk mengukur kadar pH dan sensor suhu untuk mengukur suhu air pada aquarium. Dengan alat ini nantinya dapat membantu pembudidaya lebih efisien dalam perawatan anakan ikan koi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian terdahulu

Menurut Dista Yoel Tadeus penelitiannya dengan judul “Model Sistem Monitoring pH dan Kekeruhan pada Akuarium Air Tawar berbasis Internet of Things”, yang bertujuan untuk memantau kondisi kualitas air ikan air tawar, mulai dari suhu air dan pH air agar kondisi ikan air tawar maupun air asin stabil dan mengurangi terjadinya tingkat kematian pada ikan tersebut. Untuk memantau kondisi air ikan membutuhkan alat sensor suhu air DS18B20 dan sensor pH meter untuk membaca tingkat keasaman dan basa pada kualitas dan terdapat pompa Dc untuk pompa air aquarium. Dari hasil pengujian sistem dapat beroperasi untuk memantau suhu air dan kadar pH secara setiap saat, sistem pengontrolan pH dan suhu air pada air tawar secara otomatis dapat dirancang dengan menggunakan NodeMCU dan sensor analog pH Air [5].

Menurut Rozeff Pramana penelitiannya dengan judul “Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan”, yang bertujuan untuk monitoring dan mengontrol kualitas air pada kolam budidaya ikan berbasis Website, untuk memantau kondisi suhu air menggunakan sensor LM3 serta menambahkan akuator yaitu pompa air Dc. Terdapat *Ethernet Shield* sebagai perangkat yang berfungsi mengirimkan data dan terhubung dengan jaringan komputer. Hasil dari penelitian ini dengan adanya *monitoring* dan *controlling* suhu air pada budidaya ikan dapat memudahkan pembudidaya dalam menjaga kualitas air pada kolam ikan secara otomatis [6].

Menurut Slamet, Indroyanto penelitiannya dengan judul “Sistem Monitoring Suhu Air pada Kolam Benih Ikan Koi Berbasis Internet of Things”, yang bertujuan untuk memantau suhu air pada kolam agar kondisi air stabil, untuk mengukur suhu air menggunakan sensor suhu DS18B20 untuk mengoperasikan Heater. Jika data sensor sudah tersimpan terbaca selanjutnya data akan disimpan pada NodeMCU dan selanjutnya dikirimkan ke database dan ditampilkan pada website. Apabila suhu air dingin maka heater tersebut akan menyala. Hasil dari penelitian ini dengan adanya *monitoring* suhu air pada kolam benih ikan koi ini dapat memantau suhu air benih ikan koi dan menstabilkan suhu kolam secara otomatis [7].

2.2. Ikan Koi

Ikan koi adalah salah satu ikan yang termasuk golongan satu jenis dengan ikan mas. Ikan koi sendiri sangat terkenal di negara Jepang karena memiliki warna yang unik dan menarik. Ikan koi sendiri memiliki nilai harga jual yang sangat tinggi karena dengan warna dan kualitas ikan yang bagus dapat dikatakan nilai harga jual tinggi. Ikan koi adalah hewan air yang hidup di daerah beriklim sedang dan hidup pada perairan air tawar. Standar ikan koi sendiri bisa hidup pada temperatur suhu sekitar 20° C - 28° C

dan standar kadar pH kira 6,5 – 8,0. Namun, ikan koi juga bisa hidup di air dengan kadar pH 7,0—8,5 [8].

2.3. Internet Of Things (IoT)

IOT (*Internet Of Things*) adalah sebuah konsep perangkat elektronik yang akan memiliki sebuah kemampuan untuk saling terkoneksi dengan jaringan internet yang dibuat untuk memperluas manfaat teknologi dari konektivitas internet yang tersambung secara realtime sehingga memungkinkan kita dapat menghubungkan mesin, peralatan dan benda fisik lainnya dengan menggunakan sensor jaringan dan actuator untuk buat dan memperoleh data serta mengelola kinerjanya sendiri, sehingga dapat memungkinkan mesin untuk saling berkolaborasi dan bahkan bertindak dari informasi baru yang dapat diperoleh secara independen. Internet of things atau bisa disebut dengan nama IoT saat ini sangat mengalami banyak perkembangan. Contoh sederhana dalam Internet of Things adalah pengguna dapat *monitoring* dan *controlling* untuk menyalakan lampu atau mematikan lampu dengan jarak jauh [9].

2.4. NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Pada perangkat NodeMCU ini terdapat perangkat keras yang terdiri dari System On Chip ESP8266. Pengertian ESP8266 sendiri merupakan module wifi yang terintegrasi dengan prosesor Tensilica Xtensa LX106. Untuk perilsan NodeMCU sendiri dirilis pada 13 Oktober 2014 dan untuk ESP8266 dirilis pada 30 Desember 2013. Untuk tegangan pada nodeMCU menggunakan tegangan 3.3v dan memiliki tiga mode wifi yaitu *Station*, *Access Point* dan *Both*. Untuk prosesor, memori dan GPIO dan jumlah pin bergantung dari ESP8266 yang akan digunakan. Sehingga nodeMCU ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler. Keunggulan dari NodeMCU yaitu bisa mikrokontroler seperti arduino tetapi pembedanya yaitu NodeMCU sebagai mikrokontroler dan bisa dihubungkan internet, sedangkan arduino hanya mikrokontroler jika ingin menghubungkan internet harus menambahkan komponen menggunakan ESP8266 [7].

2.5. Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan sensor yang berfungsi untuk mengukur suhu udara dan kelembapan udara yang didalamnya terdapat thermistor tipe NTC (*Negative Temperature Coefficient*) untuk mengukur suhu udara dan kelembapan udara dengan karakteristik resistif terhadap perubahan kadar air di udara dan terdapat chip yang dapat mengkonversi analog ke digital dan mengeluarkan output dengan format *single-wire bi-directional*. Inputan sensor DHT menggunakan tegangan 3V dan 5V, untuk sensor kelembapan memiliki tingkat akurasi 5%, sedangkan untuk pembacaan suhu memiliki tingkat akurasi 2% dan untuk pengambilan data minimal 1 Hz (sekali setiap detik) [10].

2.6. Sensor pH

Sensor pH air adalah sensor yang digunakan untuk mengetahui derajat keasaman dan basa suatu air. Sedangkan pH meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan larutan yang didapat pada kualitas air. Prinsip kerja dari sensor pH air sendiri yaitu jika semakin banyak elektronnya pada sampel maka akan semakin tinggi tingkat keasamannya begitu juga sebaliknya karena batang pH meter memiliki larutan electron lemah. pH meter ini sangat banyak digunakan dalam analisis kimia kuantitatif. Pada pH meter ini untuk menentukan tingkat sifat keasaman mempunyai nilai pH antara 0 sampai 7 dan untuk menentukan tingkat sifat basa mempunyai nilai pH 7 sampai 14. Pada penggunaan sensor pH harus mengkalibrasi sensor terlebih dahulu supaya sensor pH dapat mendeteksi pH air secara akurat [11].

2.7. Sensor suhu DS18B20

Sensor Suhu DS18B20 adalah sebuah sensor suhu yang disebut dengan nama digital one wire atau hanya membutuhkan 1 pin jalur data komunikasi. Sensor suhu DS18B20 memiliki kemampuan tahan air sehingga cocok digunakan untuk pengecekan suhu air. Pada sensor DS18B20 memiliki banyak nomor seri 64-bit yang unik yang sehingga dapat menggunakan banyak sensor pada bus daya yang sama (banyak sensor terhubung ke GPIO yang sama). Hal tersebut sangat berguna untuk logging data pada proyek pengontrolan suhu. Pada sensor suhu DS18B20 beroperasi dalam kisaran -55°C sampai 125°C dan dengan menggunakan sensor DS18B20 memiliki tingkat akurat $0,5^{\circ}\text{C}$ dalam kisaran -10°C sampai 85°C [12].

2.8. Motor servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator yang terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear yang dibuat dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup, sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Pada motor servo terdapat dua jenis motor servo yaitu motor servo dengan rotasi 180° dan motor servo rotation continuous. Untuk motor servo standart 180° jenis ini yang paling banyak di jual dipasaran, pada output motor servo hanya dapat berputar 90° ke kanan dan berputar ke kiri 90° dan motor servo memiliki tegangan 5 volt. Sedangkan motor servo rotation continuous memiliki cara kerja yang sama, hal yang membedakan dari motor servo ini yaitu putarannya tanpa batas [11].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional dalam penerapan internet of things (iot) untuk *monitoring* dan *controlling* perawatan ikan koi berbasis web ini adalah

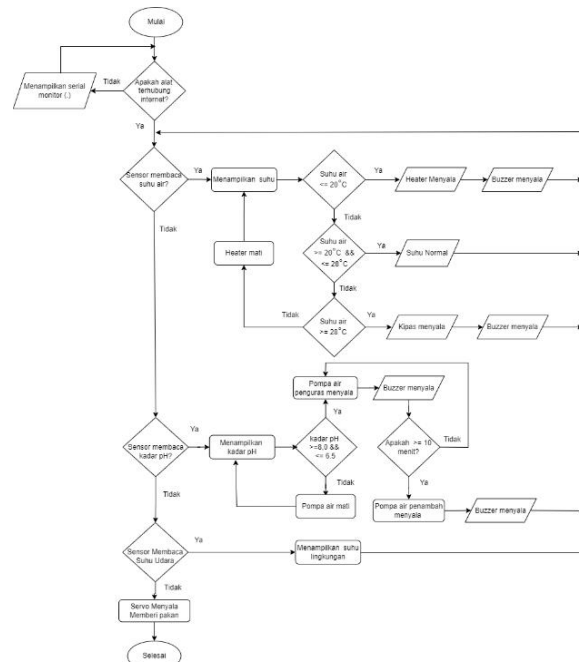
1. Alat dapat melakukan *monitoring* nilai pH air dengan menggunakan sensor pH, jika nilai pH

lebih dari 8,0 atau pH kurang dari 6,5 maka pompa air akan menyala selama 10 menit untuk menguras dan mengganti air yang baru.

2. Alat dapat melakukan *monitoring* suhu air dengan menggunakan sensor suhu jika nilai suhu naik lebih dari 28°C maka kipas menyala dan jika suhu kurang dari 20°C maka heater menyala.
3. Heater akan menyala terus sampai suhu lebih dari 28°C dan jika suhu lebih dari 28°C maka heater akan mati.
4. Alat buzzer dapat digunakan sebagai notifikasi apabila pompa air dan heater menyala.
5. Alat ini dapat melakukan *monitoring* suhu menggunakan sensor DHT 11.
6. Notifikasi alat seperti heater menyala, pompa air menyala, kipas menyala dapat dipantau lewat telegram.
7. Pada menu *monitoring* dapat menampilkan data sensor pH, suhu air, suhu udara lewat website.
8. Grafik sensor pH, suhu air, suhu udara dapat *dimonitoring* lewat website.
9. Pada menu history dapat menampilkan data history dari data sensor lewat website.

3.2. Flowchat Alat

Dalam penelitian ini, terdapat suatu proses yang berisi *flowchart* sistem keseluruhan yang dibangun. Berikut dapat dijelaskan proses *flowchart* sistem keseluruhan yaitu pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchat Alat

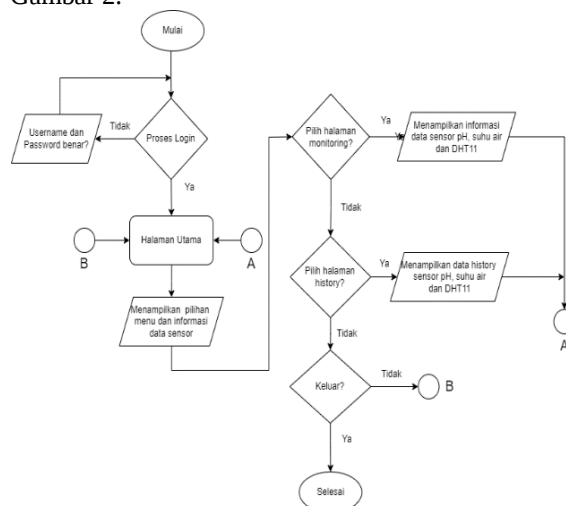
Pada gambar 1 *flowchart* alat pada proses pertama terdapat decision yang dimana terdapat percabangan “Apakah sudah terhubung internet?” jika TIDAK maka akan mengecek ulang untuk terhubung internet, jika YA maka lanjut ke *decision* Mengecek suhu air”, jika YA maka “Menampilkan cek suhu air”,

lanjut ke decision “Suhu air $\leq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ” jika YA heater menyala buzzer menyala beep dua kali, jika TIDAK lanjut ke *decision* jika kondisi suhu air $\geq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ && $\leq 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ maka Heater mati menampilkan suhu normal. Jika tidak lanjut ke *decision* “Suhu air $\geq 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ ” jika YA maka kipas menyala dan buzzer menyala satu kali jika TIDAK maka heater mati.

Lanjut pengecekan kadar pH jika YA “menampilkan cek pH”, lanjut ke decision jika “Kadar pH $\geq 8,0$ dan $< 6,0$ ” jika YA maka pompa air penguras menyala buzzer beep dua kali, lanjut ke decision jika “Pompa menyala lebih dari 10 menit” jika YA maka “Pompa air penambah menyala” buzzer beep satu kali. Jika TIDAK maka loop ke “Pompa penguras”. Lanjut pengecekan suhu lingkungan jika YA maka menampilkan suhu lingkungan, jika TIDAK program lanjut ke servo menyala memberikan pakan ikan, program selesai.

3.3. Flowchat Website

Dalam penelitian ini, terdapat suatu proses yang berisi *flowchart* website yang dibangun. Berikut dapat dijelaskan proses *flowchart* website yaitu pada Gambar 2.

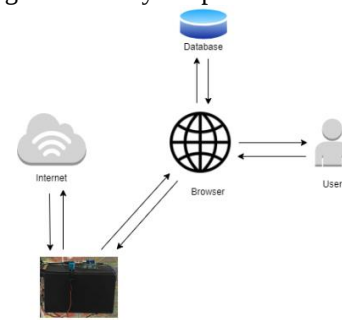


Gambar 2. Flowchat Website

Pada gambar 2 *flowchat* website, yang pertama adalah membuka browser dan mengetikkan alamat website monitoring, selanjutnya masuk ke *decision* “Proses login” jika TIDAK maka username dan password salah, apabila YA maka login berhasil dan masuk ke “Halaman Utama” dan “Menampilkan menu dan informasi data sensor”. Selanjutnya masuk ke *decision* “Pilih halaman monitoring?” jika YA maka “Menampilkan data sensor pH, suhu air dan DHT11”. Jika TIDAK maka “Pilih halaman history?”, jika YA akan menampilkan data history sensor, jika TIDAK lanjut ke *decision* “Keluar” jika TIDAK maka menampilkan “Halaman utama” jika YA program selesai.

3.4. Block Diagram Sistem

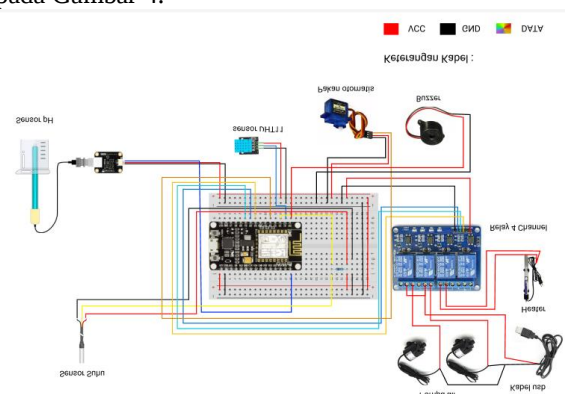
Dalam penelitian ini, terdapat suatu proses yang berisi diagram sistem yang dibangun untuk *monitoring* perawatan anakan ikan koi. Berikut dapat dijelaskan proses diagram sistem yaitu pada Gambar 3.



Gambar 3. Block diagram sistem

3.5. Desain Alat

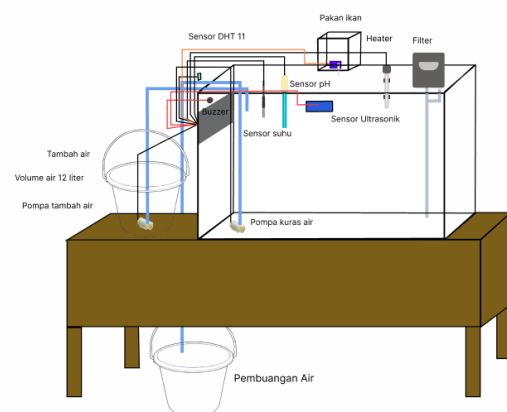
Pada perancangan alat terdapat desain rangkaian alat, sensor dan *actuator* tersambung dan terhubung pada mikrokontroler NodeMCU yaitu, dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain alat

3.6. Desain Aquarium

Pada desain aquarium terdapat perancangan alat dan tata letak alat untuk monitoring aquarium. Dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Desain aquarium

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Hardware

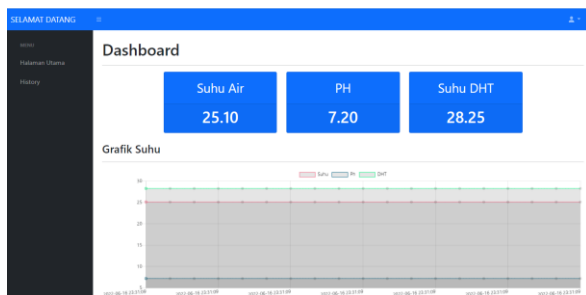
Pada gambar dibawah ini terdapat beberapa mikrokontroller yaitu NodeMCU dan terdapat relay 4 channel, fungsi NodeMCU untuk menerima data sensor dan pengendalian alat atau komponen lainnya, sedangkan fungsi dari relay ini untuk mengatur tegangan pada pompa air. Dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Implementasi Hardware

4.2. Pengujian Software

Pada pengujian software dilakukan untuk mengetahui aplikasi yang dibuat dapat berjalan dengan baik pada web browser seperti Google Chrome, Microsoft edge dan Mozilla firefox. Semua halaman pada website mulai dari pembacaan sensor dan halaman *history* dapat dijalankan menggunakan smartphone dengan baik. Dapat dilihat pada gambar 7



Gambar 7. Tampilan monitoring

Setelah dihalaman monitoring bisa lanjut ke halam *history*. Dihalaman *History* ini akan ditampilkan data riwayat dari hasil deteksi sensor yang telah di catat didatabase.

Gambar 8. halaman history

Tabel 1. Pengujian Fungsional

No	Aspek Pengujian	Google Chrome	Microsoft edge	Mozilla firefox
1	Tampilan halaman login dan fungsinya	✓	✓	✓
2	Halaman monitoring menampilkan data sensor	✓	✓	✓
3	Halaman history menampilkan data sensor	✓	✓	✓

Dapat dilihat pada tabel 1 hasil uji coba bahwa aplikasi yang dibuat dapat berjalan dengan baik pada web browser seperti Google Chrome, Microsoft edge dan Mozilla firefox. Semua halaman pada website mulai dari pembacaan sensor dan halaman *history* dapat dijalankan menggunakan smartphone dengan baik.

Tabel 2. Pengujian user

Pernyataan	Jawaban			
	Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Setuju	Sangat setuju
Apakah web sangat mudah digunakan?	0	1	8	1
Apakah web dapat memonitor suhu air, kadar pH dan sensor udara dengan baik?	0	0	8	2
Apakah web dapat menampilkan grafik dari ke tiga sensor dengan baik?	0	2	7	1
Apakah web dapat menampilkan history data sensor dengan baik?	0	0	9	1
Apakah semua fitur dari web sudah berfungsi dengan baik?	0	2	7	1

Dari hasil pengujian user pada table 2 terdapat beberapa pendapat user mengenai tampilan website dan fitur-fitur pada website. Untuk pertanyaan pertama banyak user yang “Setuju” ada 8 orang, 2 orang “Tidak setuju” dan 1 orang “Sangat setuju”. Pertanyaan ke dua user yang “Setuju” ada 8 orang, dan 2 orang “Sangat setuju”. Pertanyaan ke tiga user yang “Setuju” ada 7 orang, 2 orang “Tidak setuju” dan 1

orang “Sangat setuju”. Pertanyaan ke empat user yang “Setuju” ada 9 orang, dan orang “Sangat setuju” 1 orang. Pertanyaan ke lima user yang “Setuju” ada 7 orang, 2 orang “Tidak setuju” dan 1 orang “Sangat setuju”.

4.3. Pengujian sensor pH

Pengujian sensor pH ini menggunakan pH *buffer powder* dengan nilai pH 4.00 dan pH 6.86 untuk mengetahui tingkat keakuratan sensor pH dan juga sebagai monitoring pH pada aquarium. Dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Pengujian sensor pH

Pada gambar 9 memperlihatkan pengujian dengan menggunakan sensor pH, pada pengujian ini memakai *buffer powder* dengan nilai pH 4.00 dan pH 6.86.

Tabel 3. Pengujian sensor pH

No	Sensor pH		Selisih		Error %	
	4.00	6.86	4.00	6.86	4.00	6.86
1	3.99	6.98	0.01	0.12	0.25%	1.74%
2	4.02	6.98	0.02	0.12	0.5 %	1.74%
3	3.99	6.98	0.01	0.12	0.25%	1.74%
4	3.96	7.01	0.04	0.15	0.10%	2.18%
5	3.96	7.01	0.04	0.15	0.10%	2.18%
6	4.02	7.01	0.02	0.15	0.5 %	2.18%
7	3.99	7.01	0.01	0.15	0.25%	2.18%
8	3.99	6.98	0.01	0.12	0.25%	1.74%
Rata- rata Error %					0.27%	1.56%

Pada tabel 3 dapat dijelaskan hasil pengujian sensor pH menggunakan pH *buffer powder* 4.00 dan 6.86, untuk mencari selisih dengan rumus (pH *buffer* dikurangi data sensor). Kemudian untuk mencari presentase error dengan rumus (selisih : pH *buffer* x 100), untuk mencari rata-rata error dengan rumus (error dijumlah : 10 (banyaknya data)). Jadi pada tabel diatas dapat di dapatkan hasil rata-rata error untuk pH 4.00 sekitar 0.27% dan untuk rata-rata error pH 6.86 sekitar 1.56%.

4.4. Pengujian sensor suhu air

Pada tabel pengujian dibawah ini terdapat selisih menggunakan sensor suhu menggunakan suhu air sumur, air es dan air panas dapat dilihat pada table 3 dibawah ini.

Tabel 4. Pengujian sensor suhu air

No	Sensor suhu air (°C)			Error (%)		
	26.00	8.50	40.00			
1	26.56	8.81	40.63	2.15	3.64	1.57
2	26.56	8.81	40.75	2.15	3.64	1.87
3	26.56	8.88	40.75	2.15	3.88	1.87
4	26.56	8.88	40.81	2.15	3.88	2.02
5	26.62	8.81	40.81	2.38	3.64	2.02
6	26.62	8.81	40.69	2.38	3.64	1.72
7	26.62	8.81	40.69	2.38	3.64	1.72
8	26.62	8.75	40.69	2.38	2.94	1.72
9	26.62	8.81	40.69	2.38	3.64	1.72
10	26.62	8.81	40.56	2.38	3.64	1.4
Rata – rata Error%				2.28	3.61	1.76

Pada tabel 4 hasil pengujian sensor air menggunakan air sumur, air dingin dan air panas. Untuk mencari selisih dengan rumus (data termometer dikurangi data sensor). Kemudian untuk mencari presentase error dengan rumus (selisih: data termometer x 100), untuk mencari rata-rata error dengan rumus (error dijumlah: 10 (banyaknya data)). Jadi pada tabel diatas dapat di dapatkan hasil rata-rata error untuk air sumur 2.28%, untuk rata-rata air dingin 0.95% dan untuk rata-rata error air panas 1.76%.

4.5. Pengujian sensor DHT11

Pada tabel dibawah ini pengujian sensor DHT11 untuk menampilkan suhu udara dan selanjutnya data tersebut dibandingkan dengan alat temperature.

Tabel 5. Pengujian sensor DHT11

No	Sensor DHT11(°C)	Selisih	Error %
	28.70		
1	29.10	0.40	1.39
2	29.10	0.40	1.39
3	29.10	0.40	1.39
4	29.10	0.40	1.39
5	29.10	0.40	1.39
6	29.10	0.40	1.39
7	29.10	0.40	1.39
8	29.10	0.40	1.39
9	29.10	0.40	1.39
10	29.10	0.40	1.39
Rata-rata error %			1.39

Pada tabel 5 hasil pengujian sensor DHT11 membandingkan sensor DHT11 dengan alat temperature. Untuk mencari selisih dengan rumus (data termometer dikurangi data sensor). Kemudian untuk mencari presentase error dengan rumus (selisih : data termometer x 100), untuk mencari rata-rata error dengan rumus (error dijumlah : 10 (banyaknya data)). Jadi pada tabel diatas dapat di dapatkan hasil rata-rata error untuk suhu udara sekitar 1.39%.

4.6. Pengujian pompa air

Pengujian pompa air dilakukan dengan cara memprogram nodeMCU, sehingga pompa air dapat menyala dan mati secara otomatis sesuai deteksi sensor pH.

Tabel 6. Pengujian pompa air

No	Deteksi sensor pH	Pompa air
1	6.43	✓
2	6.13	✓
3	6.29	✓
4	6.08	✓
5	6.30	✓
6	6.85	X
7	6.89	X
8	6.84	X
9	7.12	X
10	7.06	X

Keterangan :

✓ = Hidup

X = Mati

Dari hasil pengujian pada table 6 yang dilakukan dengan menggunakan sensor pH air untuk menyalakan dan mematikan pompa air, apabila kondisi kadar pH air kurang dari 6.5 dan lebih dari 8.0 maka pompa air akan menyala secara otomatis.

4.7. Pengujian heater

Pengujian heater dilakukan dengan cara memprogram nodeMCU, sehingga heater dapat menyala dan mati secara otomatis sesuai deteksi sensor suhu.

Tabel 7. Pengujian heater air

No	Deteksi suhu air	Heater
1	18.75 °C	✓
2	17.94°C	✓
3	17.88°C	✓
4	12.19°C	✓
5	11.50°C	✓
6	24.06°C	✓
7	25.75°C	✓
8	28.23°C	X
9	28.78°C	X
10	29.50°C	X

Keterangan :

✓ = Hidup

X = Mati

Dari hasil pengujian pada table 7 yang dilakukan dengan menggunakan sensor suhu air untuk menyalakan dan mematikan heater, apabila kondisi suhu air kurang dari 20°C maka heater menyala sampai suhu lebih dari 28°C, jika suhu air lebih dari 28°C maka heater akan mati.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan beberapa pengujian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan:

Dari tujuan penelitian didapatkan beberapa kesimpulan diantaranya: Dari hasil pengujian sensor suhu air untuk nilai rata-rata presentase error untuk air sumur 2.28%, untuk air dingin 3.61% dan air panas 1.76%. Dari hasil pengujian sensor pH untuk menentukan kadar pH air memiliki presentase untuk pH 4.00 sekitar 0.27% dan rata-rata error untuk pH 6.86 sekitar 1.56%. Sedangkan sensor DHT 11

berjalan baik, untuk hasil deteksi suhu udara dengan nilai presentase error 1.39%. Dari tujuan penelitian hasil pengujian semua fitur dalam web berjalan dengan baik dengan pengujian menggunakan Google Chrome, Microsoft Edge dan Browser. Dari tujuan penelitian hasil pengujian pompa air dan heater dapat bekerja cukup baik sesuai dengan fungsinya dengan merespon hasil deteksi sensor dan kondisi yang sudah ditentukan. Dari hasil pengujian user sudah berjalan dengan baik sesuai dengan desain alat yang dikerjakan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I.G.P.Aryani, "https://dkpp.bulelengkab.go.id/", 2019.[Online].Available:https://dkpp.bulelengkab.go.id/informasi/detail/berita/syarat-kualitas-air-untuk-budidaya-ikan-koi-84.
- [2] P. Indra, 2018."Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Koi Menggunakan Metode Probabilitas Klasik Dengan Mesin Inferensi Forward Chaining Berbasis Android," *Journal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 2 No. 1.
- [3] T. Redaksi, "https://www.cnbcindonesia.com/", 2021.[Online].Available:https://www.cnbcindonesia.com/lifestyle/20211110150416-33-290492/all-about-ikan-koi-jenis-harga-hingga-cara-memeliharanya.
- [4] W. Finanda, 2020."Penerapan IoT Pada Monitoring Budidaya Udang Hias Dalam Akuarium Berbasis Arduino," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 4 No. 2.
- [5] K. A. D. A. Dista Yoel Tadeus, 2019. "Model Sistem Monitoring pH dan Kekeruhan pada Akuarium Air Tawar berbasis Internet of Things," *Media Komunikasi Rekayasa Proses dan Teknologi Tepat Guna*, vol. 15 No 2, pp. 49-56.
- [6] R. Pramana, 2018. "Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan," *Jurnal Sustainable*, Vols. 07, No. 01, pp. 13- 23.
- [7] I. Slamet, 2020. "Sistem Monitoring Suhu Air pada Kolam Benih Ikan Koi Berbasis Internet of Things," *TELKA*, Vols. 6, No.1, pp. 10 - 19.
- [8] E. Kusriani, 2015. "Pengembangan Budidaya Ikan Hias Koi (Cyprinus carpio) Lokal di Balai Penelitian Dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Depok," *Media Akuakultur*, vol. 10 No. 2, pp. 71-78.
- [9] S. A. Guna, 2021. "Implementasi Smart Pond Untuk Lobster Air Tawar Berbasis Internet Of Thigs," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 5 No. 2.
- [10] A. Wijaya, 2018. "Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontroling GreenHouse Untuk Meningkatkan Produktifitas Tanaman Dengan

Implementasi Internet Of Things," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 2 No. 1.

- [11] R. Maulana, 2021. "Sistem Monitoring dan Controlling Kualitas Air Serta Pemberian Pakan Pada Budidaya Ikan Lele Menggunakan Metode Fuzzy, NodeMCU dan Telegram," *Information Technology Engineering Journals*, vol. 6 No. 1, pp. 53-64.
- [12] S. N. Fahmi Nurul, 2020. "Sistem Pemantauan Kualitas Air Budidaya Ikan Lele Menggunakan Teknologi IoT," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, Vols. 4, No 4.