

Sistem Monitoring Suhu Air Pada Aquascape Berbasis Internet of Things (IoT)

Water Temperature Monitoring System In Aquascape Based on Internet of Things (IoT)

Slamet Indriyanto^{*1}, Prasetyo Yuliantoro², Dinda Kusumawati³

^{1,2}Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi, ³Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi,
Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Jl. D.I. Panjaitan No.128 Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia

^{*1}Penulis Korespondensi: slamet@ittelkom-pwt.ac.id

²prasetyo@ittelkom-pwt.ac.id, ³18201038@ittelkom-pwt.ac.id

Received on 27-05-2022, accepted on 01-06-2022, published on 02-06-2022

Abstrak

Aquascape merupakan seni menanam tanaman hias didalam air. Pada *aquascape*, biota yang hidup dalamnya lebih banyak jika dibandingkan dengan biota pada akuarium biasa, sehingga pemantauan suhu air didalamnya harus lebih diperhatikan karena perubahan suhu air yang terjadi secara tiba-tiba pada *aquascape* dapat menimbulkan resiko bagi ikan dan tanaman didalamnya. Biota lain yang berada pada *aquascape* tersebut seperti tanaman air, rumput-rumput, lumut dan tumbuhan karang juga perlu diperhatikan agar tetap tumbuh subur di dalam air. Banyak dari tanaman yang digunakan untuk aquascape berasal dari daerah tropis seperti Java Moss. Secara umum suhu air yang hangat dapat memperlambat dalam pertumbuhan tanaman ini. Dengan memanfaatkan beberapa sensor seperti Sensor suhu DS18B20 dan teknologi *Internet of things* (IoT), maka pemantauan suhu akan lebih efektif. Sistem ini dibuat menggunakan NodeMCU ESP8266 dengan komunikasi data menggunakan *Wi-Fi*, sensor suhu DS18B20 dan tampilan menggunakan LCD dan Website. Pengujian sensor suhu DS18B20 menggunakan tiga skenario pengujian. Dari hasil pengujian berdasarkan skenarion tersebut didapatkan error sebesar 0,98% dengan akurasi 99,02% pada pengujian skenario pertama, error sebesar 0,85% dengan akurasi 99,15% pada pengujian skenario kedua dan error sebesar 0,76% dengan akurasi 99,24% pada pengujian skenario ketiga.

Kata kunci: Aquascape, Suhu Air, Sensor Suhu, IoT

Abstract

Aquascape is the art of growing ornamental plants in water. In an aquascape, there are more biota that live in it when compared to the biota in an ordinary aquarium, so that more attention must be paid to monitoring the water temperature in it because sudden changes in water temperature in the aquascape can pose a risk to the fish and plants in it. Other biota in the aquascape such as aquatic plants, grasses, moss and coral plants also need to be considered so that they continue to thrive in the water. Many of the plants used for aquascapes come from tropical areas such as Java Moss. In general, warm water temperatures can slow down the growth of this plant. By utilizing several sensors such as the DS18B20 temperature sensor and Internet of things (IoT) technology, temperature monitoring will be more effective. This system is made using NodeMCU ESP8266 with data communication using *Wi-Fi*, temperature sensor DS18B20 and display using LCD and Website. Testing the DS18B20 temperature sensor using three test scenarios. From the test results based on these scenarios, an error of 0.98% with an accuracy of 99.02% was obtained in the first scenario testing, an error of 0.85% with an accuracy of 99.15% in the second scenario testing and an error of 0.76% with an accuracy of 99,24% on the test of the third scenario.

Keywords: Aquascape, Water Temperature, Temperature Sensor, IoT

I. PENDAHULUAN

Aquascape merupakan seni menanam tanaman hias yang ditempatkan didalam air, seni ini biasanya dipadukan dengan penempatan benda-benda lain seperti kayu, batu dan ditata didalam akuarium. Seni *aquascape* membuka dunia dengan penataan tanaman dan bebatuan kreatif dan artistik. *Aquascape* memiliki gaya yang unik dalam tata letaknya dan ini memiliki karakteristik tersendiri. Berbeda dengan akuarium yang lebih mengutamakan pemeliharaan ikan hias yang biasanya berukuran dari kecil hingga besar, pada *aquascape* ikan hias yang dipilih cenderung yang memiliki ukuran lebih kecil untuk melengkapi ekosistem dalam *aquascape*. Pada *aquascape*, biota yang hidup dalamnya lebih banyak jika dibandingkan dengan biota pada akuarium biasa, sehingga pemantauan suhu air didalamnya harus lebih diperhatikan karena perubahan suhu air yang terjadi secara tiba-tiba pada *aquascape* dapat menimbulkan resiko bagi ikan-ikan didalamnya [1]. Bukan hanya ikan, biota lain yang berada pada *aquascape* tersebut seperti tanaman air, rumput-rumput, lumut dan tumbuhan karang juga perlu diperhatikan agar tetap tumbuh subur di dalam air. Jenis ikan yang sering digunakan pada *aquascape* diantaranya adalah ikan neon tetra. Ikan neon tetra adalah ikan hias air tawar yang memiliki warna tubuhnya sangat indah dan bercahaya dengan punggung hijau lembut, strip biru terang di sepanjang tubuh, perutnya putih dan antara pangkal ekor ke atas berwarna merah menyala serta sirip transparan [2]. Ikan ini banyak dicari oleh pecinta ikan hias karena keindahannya, ukurannya kecil sekitar 4-5 cm. Neon tetra dapat terlihat menyala seperti lampu neon saat berada dalam gelap. Secara umum, ikan neon tetra dapat hidup pada akuarium dengan rentang suhu 21 – 28° Celcius [3].

Membuat *aquascape* tidak hanya perihal kualitas air dan akuarium, tetapi juga menyangkut komponen lain yang keberadaannya saling dibutuhkan. Misalnya seperti kebutuhan suhu, cahaya, media dan sumber makanan bagi makhluk hidup di dalamnya [4]. Tujuan dibuatnya *aquascape* adalah menciptakan suatu landscape yang indah di dalam air, sehingga tanaman memiliki peran yang sangat penting, ikan sebagai pelengkap dan hiasan-hiasan lain seperti bebatuan dan kayu yang menggambarkan *aquascape* terlihat seperti seni berkebudayaan di dalam air [5]. Banyak dari tanaman yang digunakan untuk *aquascape* berasal dari daerah tropis seperti Java Moss. Tanaman ini berasal dari Asia Tenggara dan Indonesia yang sangat umum digunakan pada akuarium dan dijual luas untuk seni *aquascape*. Secara umum suhu air yang hangat dapat memperlambat dalam pertumbuhan tanaman ini. Dalam proses pertumbuhannya, tanaman akan menyebar secara vertikal maupun horizontal. Sehingga suhu air perlu dijaga dalam hal perawatan ikan dan tumbuhan dalam *aquascape* ini. Agar kondisi lingkungan dalam *aquascape* dalam hal ini adalah suhu dapat dipantau dengan baik, maka pada penelitian ini dibuat Sistem Monitoring Suhu air pada *Aquascape* Berbasis *Internet of Things* (IoT). Agar dapat memudahkan pemantauan kondisi suhu pada *aquascape*.

II. KAJIAN PUSTAKA

Beberapa penelitian terkait diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Riyan Kharisma dan Suryadi Thaha yang berjudul “Rancang Bangun Alat *Monitoring* Dan Penangan Kualitas Air Pada Akuarium Ikan Hias Berbasis *Internet of things* (IOT)” merupakan suatu alat yang dibuat menggunakan *mikrokontroler* NodeMCU Esp8266 dan didukung dengan menggunakan sensor suhu DS18B20 untuk memantau suhu air, sensor pH Meter untuk mengukur kadar asam atau basa dari larutan, dan sensor *Total Dissolved Solids* (TDS) yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kebersihan dari air yang berada di akuarium. Pada hasil dari penelitiannya, alat ini akan menghasilkan *output* yang disampaikan ke *user* dengan menggunakan telegram yang terhubung dengan koneksi internet. Pengujian dari sensor-sensor menghasilkan data yang dapat diakses langsung melalui telegram dengan memberikan perintah yang tersedia, sedangkan untuk pengujian *hardware* terhadap kondisi yang tidak normal akan memberikan notifikasi peringatan otomatis kepada telegram karena kondisi akuarium sedang buruk Pada penelitian ini, masih belum dilengkapi dengan adanya penjadwalan untuk memberi pakan secara otomatis sehingga dapat ditambahkan dan dikembangkan untuk penelitian yang baru [1].

Penelitian yang dilakukan oleh Slamet Indriyanto, Fikra Titan Syifa dan Hanif Aditya Permana dari sebuah jurnal yang berjudul “Sistem *Monitoring* Suhu Air pada Kolam Benih Ikan Koi Berbasis *Internet of things*” dengan menggunakan metode penelitian yang dimulai dari *studi literature* dengan mengumpulkan beberapa jurnal dan buku sebagai referensi, lalu merumuskan permasalahan yang terjadi dalam kondisi tersebut, setelah itu menganalisis kebutuhan untuk dilakukannya perancangan dari *hardware*

dan *software*, untuk mendapatkan hasil bahwa alat dapat berfungsi dengan baik maka dilakukan pengujian dari perancangan *hardware* dan *software* yang telah dibuat, ketika alat telah memberi hasil data yang diinginkan metode yang selanjutnya menganalisis hasil tersebut dan memberikan kesimpulan dari penelitian yang telah dibuat. Komponen *hardware* yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *mikrokontroler* NodeMcu Esp8266, lalu sensor suhu menggunakan DS18B20 untuk memantau suhu air setiap waktu, dan relay digunakan sebagai pengendali heater yang terhubung dengan *mikrokontroler*. Sedangkan untuk *software* yang digunakan menggunakan *thingspeak platform* yang *outputnya* berupa grafik dari nilai suhu yang didapatkan. Selanjutnya terdapat 3 pengujian suhu air akuarium dan parameter yang diukur berupa perhitungan *error* dari tingkat akurasi perbandingan suhu DS18B20 dengan *termometer* saat dilakukannya pengujian [6].

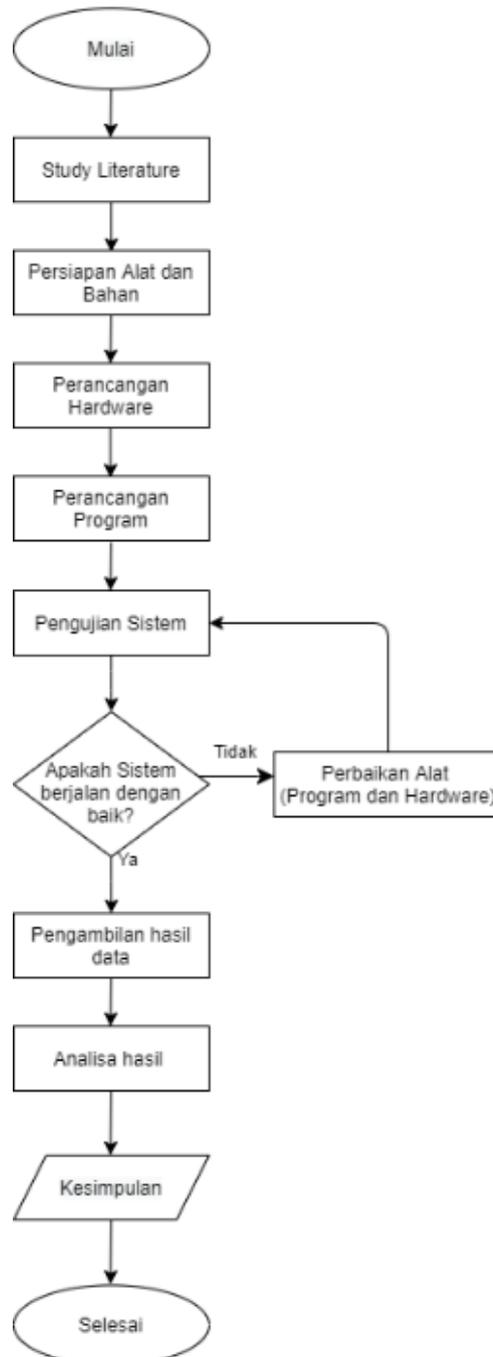
Selanjutnya penelitian yang berjudul “Pengembangan Prototipe Sistem Otomasi Alat Pemberi Makan Ikan Terjadwal Pada Aquarium Berbasis Arduino UNO R3” yang dilakukan oleh Dipo Ahmad Harel, Heny Pratiwi dan Hendy Hermawan. *Mikrokontroler* yang digunakan yaitu arduino Uno R3 dengan menggunakan sensor *humidity* untuk mendeteksi suhu dan kelembaban pada ruang makanan yang akan dimunculkan pada LED. Cara kerja sensor *humadity* adalah ketika makanan dalam kondisi lembab dan sudah tidak renyah maka *buzzer* akan menyala sebagai notifikasi peringatan. Sensor yang lain yaitu sensor *photodiode* yang berfungsi sebagai pendeteksi ruang makanan saat ketersediaan penuh ataupun kosong, kemudian yang terakhir servo sebagai pembuka dan penutup katup pada ruang penyimpanan makanan. Kebutuhan dari penelitian ini diantaranya berupa ruang makanan yang dapat menampung 28,6 gram untuk kebutuhan selama 16 hari, hanya dapat menampung 1 ikan dengan ukuran 30-45 gram yang sehari membutuhkan pakan 1,3 gram. Hasil dari alat pada penelitian ini bekerja dengan cara mengeluarkan makanan dengan komposisi, waktu dan kualitas kesegaran makanan yang sudah di targetkan. Pada penelitian ini, belum dilengkapi dengan adanya pemantauan suhu air dalam aquarium, sehingga dapat dikembangkan dan ditambahkan komponen berupa sensor suhu sebagai pelengkap untuk penelitian yang akan dilakukan oleh penulis [7].

Selanjutnya penelitian Dendy Ramdani, Fahrudin Mukti Wibowo, dan Yoso Adi Seyoko berjudul “Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu Dan *Monitoring* pH Air *Aquascape* Berbasis IoT (*Internet of things*) Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram”. Seperti pada judul dari penelitian ini, *mikrokontroler* yang digunakan adalah Nodemcu Esp8266, didukung dengan komponen sensor suhu DS18B20, sensor pH, NTP *Client Server* dan *software* nya menggunakan aplikasi telegram. Pengujian yang dilakukan oleh sensor-sensor ini diantaranya sensor suhu akan mengambil nilai suhu rentang 25-28 derajat celsius maka *cooling fan* dan lampu akan bekerja, sensor pH yang dibandingkan dengan pH *buffer* dengan menggunakan perbandingan 3 parameter yaitu pH buffer asam, netral dan basa, apabila menghasilkan nilai pH <6 - >8 maka akan di proses dari *mikrokontroler* yang kemudian ditampilkan pada bot telegram, dan yang terakhir pengujian relay atau jadwal waktu dari lampu *aquascape*, NTP *client* yang memberi waktu secara berkala dan penjadwalan lampu menyala selama 8 jam perhari. Rancang bangun alat ini hanya menggunakan telegram sebagai *output* data, sehingga dapat dikembangkan dengan menambahkan adanya *platform* IOT seperti thingspeak ataupun Antares sehingga database dapat tersimpan [8].

Selanjutnya penelitian Hary Eka Putra, Moh Jamil dan Salkin Lutfi dengan judul “Smart Aquarium Berbasis Iot Menggunakan *Raspberry Pi 3*” *Raspberry Pi* merupakan komputer berukuran sebesar kartu kredit yang terhubung ke televisi sebagai *keyBoard*, Bahasa pemrograman yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Bahasa pemrograman *python* yang memiliki keunggulan tidak ada batasan dalam mendistribusikannya, *python* dilengkapi dengan *source code*, *debugger* dan *profiler*, fungsi sistem, GUI dan basis datanya. Komponen yang digunakan penelitian ini diantaranya motor servo, relay, *webcam* dan *remote desktop*. Implementasi sistem ini dirancang dengan 2 tampilan sistem kontrol akuarium yang semua pengontrolannya terpusat pada *raspberry* sebagai *eksekutor* untuk memberikan perintah ke semua sensor dan yang kedua tampilan sistem untuk pemantauan akuarium. Pengujian pertama yang dilakukan pengontrolan relay yang akan berfungsi sebagai pengontrol cahaya dan mesin *aerator*, fungsi dari relay ini akan menghidupkan dan mematikan lampu dan *aerator*, pengujian kedua yaitu pengontrolan motor servo untuk memberikan makanan ikan di akuarium, pengujian yang ketiga merupakan pemantauan akuarium dengan menggunakan *webcam* yang akan memberi informasi berupa gambar kemudian ditampilkan dengan tampilan *web*. Pada rancang bangun alat ini, belum dilengkapi dengan sistem pengatur kejernihan air akuarium dan pengukur suhu air akuarium [9].

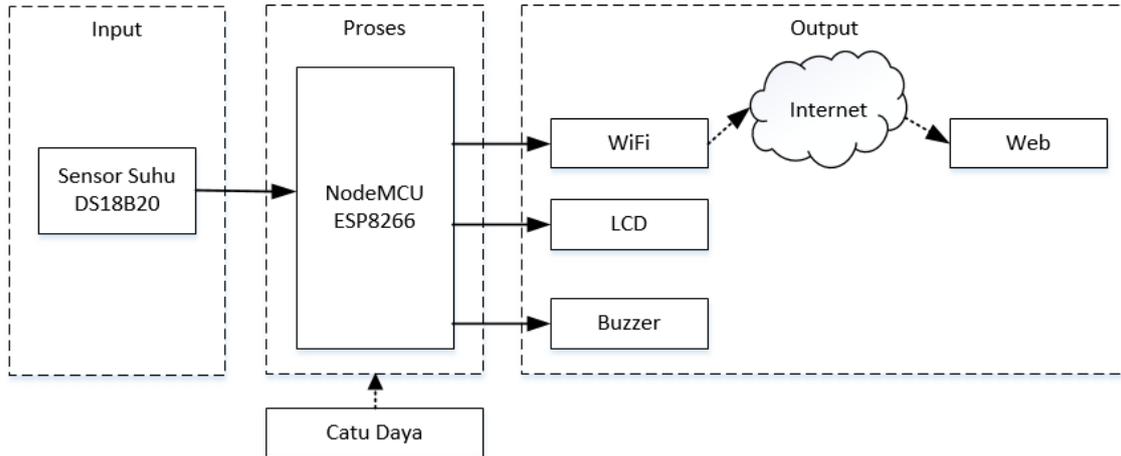
III. METODE PENELITIAN

Alat dan bahan yang digunakan terdiri dari *hardware* dan *software*. Untuk *software* berupa aplikasi Arduino IDE yang didalamnya sudah terinstal beberapa *library* dari sensor yang digunakan. Sedangkan untuk *hardware* yang digunakan adalah Laptop, NodeMCU ESP8266, sensor suhu DS18B20 [10], *buzzer* dan LCD 16x2. NodeMCU digunakan sebagai pengendali dan pengolah data yang dikirim dari sensor, sensor suhu DS18B20 digunakan untuk mendeteksi suhu air *aquascape* agar suhu dapat terpantau setiap waktu, LCD digunakan untuk menampilkan *output* yang akan ditampilkan pada display dengan ukuran 16x2.



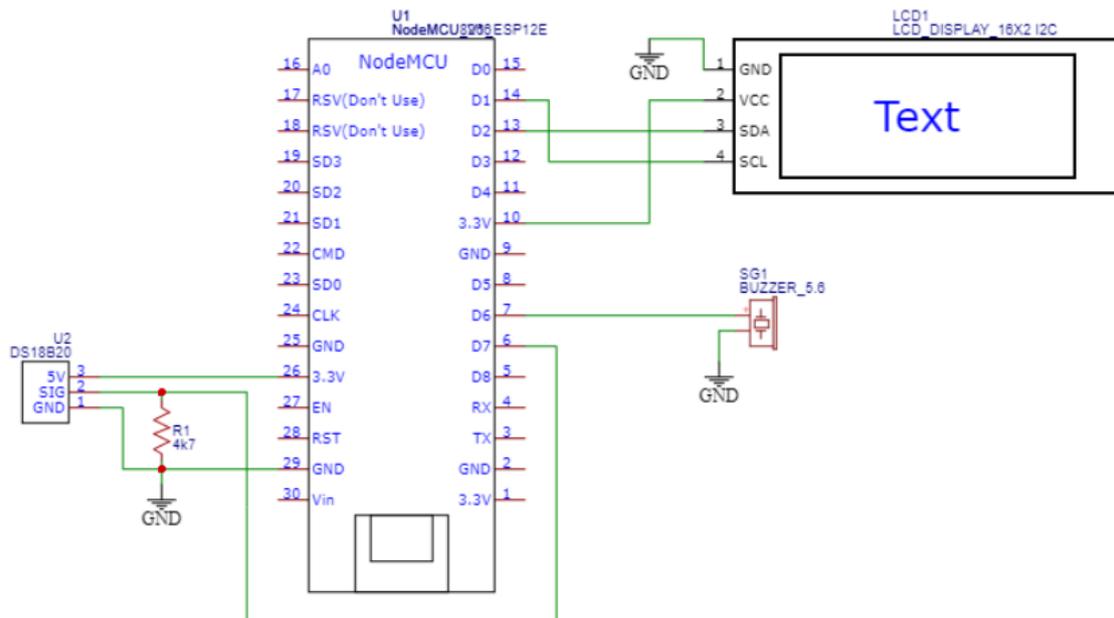
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Agar penelitian lebih terarah dan sesuai dengan yang diharapkan, maka dibuat diagram alir seperti pada gambar 1. Pertama yaitu dengan melakukan studi literatur, tahap ini mencari dan mempelajari penelitian yang terkait. Selanjutnya mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan seperti mempersiapkan *hardware* dan *software* yang dibutuhkan, lalu memulai untuk perancangan pada *hardware* dan program *software* pada *system*. Selanjutnya menguji *hardware* dan *system* yang telah dirancang, apabila bekerja dengan baik, jika terdapat kendala maka dilakukan perbaikan. Selanjutnya dilakukan pengambilan data dan melakukan analisis, dan yang terakhir adalah pengambilan kesimpulan.



Gambar 2. Blok Diagram

Gambar 2 menunjukkan blok diagram dari sistem monitoring suhu air dalam *aquascape*, sebagai kontroler digunakan NodeMCU ESP8266, sensor suhu DS18B20 ditempatkan didalam air dan digunakan untuk memantau suhu air pada *aquascape*. Data dari sensor suhu ini menjadi input untuk unit proses dalam hal ini adalah NodeMCU 8266. Data yang sudah diolah oleh NodeMCU 8266 kemudian akan ditampilkan pada LCD display dan juga dikirimkan ke website melalui internet. Jika suhu tidak sesuai dengan yang diharapkan maka buzzer akan berbunyi untuk memberikan notifikasi.



Gambar 3. Skematik Diagram Sistem

Skematik diagram memiliki fungsi sebagai gambaran teknis dari sistem yang dibuat dan juga dapat membantu melihat gambaran detail dari sistem. Rangkaian pada gambar 3 merupakan skematik diagram dari sistem yang dibuat. Beberapa komponen disusun seperti *mikrokontroler* Nodemcu ESP8266, sensor suhu DS18B20, *buzzer*, LCD 16x2 dan 1 buah resistor bernilai 4,7k Ohm.

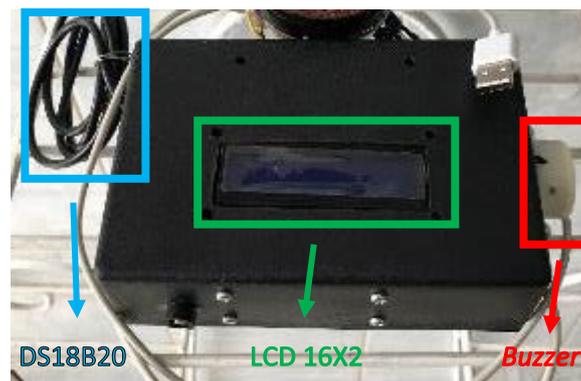
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menjelaskan hasil pengujian yang dilakukan pada sistem monitoring Suhu Air pada *Aquascape* Berbasis *Internet of Things*. Pengujian sensor suhu DS18B20 dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran dari sensor dengan termometer digital serta membahas *output* dari alat yang sudah dirancang yang akan ditampilkan dalam bentuk *website*.



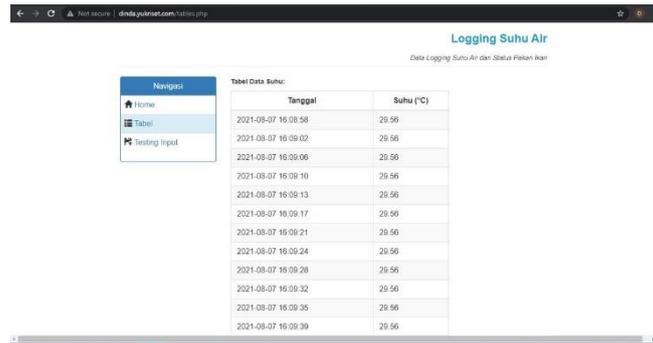
Gambar 4. Implementasi Perangkat pada *Aquascape*

Gambar 4 menunjukkan implementasi perangkat pada *aquascape*, didalamnya terdapat ikan neon tetra, tumbuhan air dan juga diberi ranting kayu untuk mempercantik *aquascape*. Pada bagian atas akuarium terdapat filter sebagai penyaring air.



Gambar 5. Perancangan Alat Keseluruhan

Gambar 5 menunjukkan bagian tampak depan dari perangkat yang telah dibuat dan disatukan dalam 1 wadah dengan ukuran 14x9 cm. pada bagian atas terdapat LCD 16x2 yang digunakan untuk menampilkan nilai suhu. Bagian samping kiri terdapat sensor suhu DS18B20 untuk mendeteksi suhu dalam *aquascape*.



The screenshot shows a web browser window with the URL 'http://localhost:8080/monitoring'. The page title is 'Logging Suhu Air' and the subtitle is 'Data Logging Suhu Air dan Status Pakan Ikan'. On the left, there is a navigation menu with 'Home', 'Tabel', and 'Testing Input'. The main content area displays a table with two columns: 'Tanggal' and 'Suhu (°C)'. The table contains 15 rows of data, all showing a temperature of 29.56.

Tanggal	Suhu (°C)
2021-08-07 16:08:56	29.56
2021-08-07 16:09:02	29.56
2021-08-07 16:09:06	29.56
2021-08-07 16:09:10	29.56
2021-08-07 16:09:13	29.56
2021-08-07 16:09:17	29.56
2021-08-07 16:09:21	29.56
2021-08-07 16:09:24	29.56
2021-08-07 16:09:28	29.56
2021-08-07 16:09:32	29.56
2021-08-07 16:09:35	29.56
2021-08-07 16:09:39	29.56

Gambar 6. Tampilan Website Monitoring

Gambar 6 menunjukkan tampilan website dari sistem monitoring suhu pada aquascape. Pada website ini dapat melihat informasi tanggal dan suhu dari *aquascape*.

A. Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Pengujian sensor suhu DS18B20 dilakukan dengan cara membandingkan nilai dari sensor suhu dengan *termometer* digital. Sensor suhu DS18B20 digunakan untuk memantau suhu air dalam *aquascape*. Sistem monitoring ini dilakukan dengan membaca nilai suhu air, kemudian data akan ditampilkan pada LCD dan dikirim ke *website*. Pengujian dilakukan dengan 3 skenario, pengujian pertama pada air dingin, pengujian kedua pada air normal, dan pengujian yang ketiga pada air hangat. Ketiganya dilakukan dengan memasukan sensor dan *termometer* pada air yang sama agar nilai suhu yang dihasilkan dapat dihitung keakuratannya.

1. Pengujian pada air dingin

Pengujian sensor Suhu DS18B20 yang pertama dilakukan untuk mengukur suhu air dingin. *Thermometer* digital digunakan sebagai alat pembanding akurasi dengan sensor DS18B20. Seperti pada gambar 7 merupakan gambar saat pengujian sensor suhu DS18B20 yang dibandingkan dengan *thermometer* digital dalam air dingin.



Gambar 7. Pengujian DS18B20 dan *Termometer* pada Air Dingin

Tabel 1. Pengujian Suhu Pada Air Dingin

Tabel Pengujian Suhu Air Dingin				
Pengujian ke-	Nilai <i>Termometer</i> Digital (°C)	Nilai Sensor Suhu (°C)	% <i>Error</i>	% Akurasi
1	16.68	16.94	1.55	98.45
2	16.26	16.31	0.30	99.7
3	15.6	16	2.56	97.44
4	15.6	15.75	0.96	99.04
5	15.43	15.56	0.84	99.16
6	15.31	15.38	0.45	99.55
7	15.26	15.31	0.32	99.68
8	15.14	15.25	0.72	99.28
9	15.11	15.19	0.52	99.48
10	15.02	15.25	1.53	98.47
Rata-rata		15.69	0.98%	99.02%

Hasil pengukuran ditunjukkan pada tabel 1 yang berisi data sebanyak 10 kali pengujian sensor di dalam air dingin. Pada tabel 1 dijelaskan bahwa nilai sensor tiap pengujian berbeda-beda tetapi tetap konsisten dan suhu air tidak berubah secara drastis dengan nilai rata-rata sensor suhu 15.69°C. Kemudian didapatkan hasil dari akurasi sensor suhu DS18B20 yang dibandingkan dengan *thermometer* digital yaitu 99,02% dan % *error* sebesar 0,98%.

2. Pengujian pada air normal

Pengujian sensor Suhu DS18B20 yang kedua dilakukan untuk mengukur suhu air normal. *Thermometer* digital digunakan sebagai alat pembanding akurasi dengan sensor DS18B20. Seperti pada gambar 8 merupakan gambar saat pengujian sensor suhu DS18B20 yang dibandingkan dengan *thermometer* digital dalam air normal.



Gambar 8. Pengujian DS18B20 dan *Termometer* pada Air Normal

Tabel 2. Pengujian Suhu Pada Air Normal

Tabel Pengujian Suhu Air Normal				
Pengujian ke-	Nilai <i>Termometer</i> Digital (°C)	Nilai Sensor Suhu (°C)	% <i>Error</i>	% Akurasi
1	29.21	29.38	0.58	99.42
2	29.16	29.19	0.10	99.9
3	29.03	29.06	0.10	99.9
4	28.89	29	0.38	99.62
5	28.8	28.94	0.48	99.52
6	28.76	28.88	0.45	99.55
7	28.75	28.88	1.37	98.63
8	28.42	28.81	1.69	98.31
9	28.33	28.81	1.69	98.31
10	28.27	28.75	1.69	98.31
Rata-rata		28.97	0.85%	99.15%

Hasil pengukuran ditunjukkan pada tabel 2 yang berisi data sebanyak 10 kali pengujian sensor di dalam air normal. Pada tabel 2 dijelaskan bahwa nilai sensor tiap pengujian berbeda-beda tetapi tetap konsisten dan suhu air tidak berubah secara drastis dengan nilai rata-rata sensor suhu 28,97°C. Kemudian didapatkan hasil dari akurasi sensor suhu DS18B20 yang dibandingkan dengan *thermometer* digital yaitu 99,15% dan % *error* sebesar 0,85%.

3. Pengujian pada air hangat

Pengujian sensor Suhu DS18B20 yang terakhir dilakukan untuk mengukur suhu air hangat. Seperti pada gambar 9 merupakan gambar saat pengujian sensor suhu DS18B20 yang dibandingkan dengan *thermometer* digital dalam air hangat.



Gambar 9. Pengujian DS18B20 dan *Termometer* pada Air Hangat

Tabel 3. Pengujian Suhu Pada Air Hangat

Tabel Pengujian Suhu Air Hangat				
Pengujian ke-	Nilai <i>Termometer</i> Digital (°C)	Nilai Sensor Suhu (°C)	% <i>Error</i>	% Akurasi
1	40	40.31	0.78	99.23
2	40.35	40.63	0.69	99.31
3	40.23	40.81	1.44	98.56
4	40.05	40.44	0.97	99.03
5	39.72	39.88	0.40	99.6
6	39.54	39.69	0.38	99.62
7	39.52	40	1.21	98.79
8	39.71	40.13	1.06	98.94
9	40	40.19	0.47	99.53
10	40.12	40.19	0.17	99.83
Rata-rata		40.23	0.76%	99.24%

Hasil pengukuran ditunjukkan pada tabel 3 yang berisi data sebanyak 10 kali pengujian sensor di dalam air hangat. Pada tabel 3 dijelaskan bahwa nilai sensor tiap pengujian berbeda-beda tetapi tetap konsisten dan suhu air tidak berubah secara drastis dengan nilai rata-rata sensor suhu 40.23°C. Kemudian didapatkan hasil dari akurasi sensor suhu DS18B20 yang dibandingkan dengan *thermometer* digital yaitu 99,24% dan tingkat *error* sebesar 0,76%

V. KESIMPULAN

Hasil pengujian dari sistem monitoring suhu air pada *aquascape* menggunakan sensor suhu DS18B20 telah berjalan dengan baik. Untuk mengetahui *error* dan akurasi dari sensor telah dilakukan pengujian dengan menggunakan tiga skenario pengujian, yaitu pengujian pertama pada air dingin, pengujian kedua pada air normal dan pengujian ketiga pada air hangat. Dari hasil pengujian berdasarkan skenario tersebut didapatkan *error* sebesar 0,98% dengan akurasi 99,02% pada pengujian skenario pertama, *error* sebesar 0,85% dengan akurasi 99,15% pada pengujian skenario kedua dan *error* sebesar 0,76% dengan akurasi 99,24% pada pengujian skenario ketiga.

REFERENSI

- [1]. R. Kharisma and S. Thaha, "Rancang Bangun Alat Monitoring Dan Penanganan Kualitas Air Pada Akuarium Ikan Hias Berbasis Internet Of Things (IOT)," JURNAL TEKNIK ELEKTRO DAN KOMPUTER TRIAC, vol. 7, no. 2, 2020.
- [2]. A. O. Sudrajat, "Pemeliharaan Induk Ikan Tetra," in BUDIDAYA IKAN HIAS JENIS TETRA, Departemen Pendidikan Nasional, 2003, pp. 1-31.
- [3]. J. Akbar, "Budi Daya Perairan," in *Pengantar Ilmu Perikanan dan Kelautan*, Banjarmasin, Mr Arief Mirathan, 2016, pp. 1-82.
- [4]. T. Widjaja, *Aquascape, Pesona Taman dalam Akuarium*, Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka, 2013.
- [5]. R. R. Rajessa and H. Kutanto, "Visualisasi Pada Dokumenter Aquascape Sebagai Media Pembelajaran Budidaya Tanaman Air," PANTAREI, vol. 2, no. 2, 2018.
- [6]. S. Indriyanto, F. T. Syifa and H. A. Permana, "Sistem Monitoring Suhu Air pada Kolam Benih Ikan Koi Berbasis Internet of Things," Jurnal Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi, dan Kontrol, vol. 6, no. 1, pp. 10-19, 2020.
- [7]. H. D. Ahmad, P. Heny and H. Hendi, "Pengembangan Prototipe Sistem Otomasi Alat Pemberi Mkan Ikan Terjadwal Pada Aquarium Berbasis Arduino UNO R3," Widayaka, vol. 5, no. 2, pp. 2337-7313, 2018.
- [8]. D. Ramdani, F. M. Wibowo and Y. A. Setyoko, "Rancang Bangun Sistem Otomasi Suhu Dan Monitoring pH Air Aquascape Berbasis IoT (Internet Of Thing) Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram," JURNAL OF INISTA, vol. 3, no. 1, pp. 59-68, 2020.
- [9]. P. H. Eka, M. Jamil and L. Salkin, "SMART AKUARIUM BERBASIS IoT MENGGUNAKAN RASPBERRY PI 3," Jurnal Informatika dan Ilmu Komputer, vol. II, no. 2, pp. 60-66, 2019
- [10]. HK Shan Hai Group Limited, DS18B20 Waterproof Temperature Sensor Cable DataSheet [Online], Available: https://www.terraelectronica.ru/pdf/show?pdf_file=/z/Datasheet/1/1420644897.pdf