

Pemantau Suhu Akuarium Berbasis NodeMCU dan Sensor Suhu dengan Internet of Things

Muhammad Akmal Rafi¹, Rajaul Bani Safar², Taufiq³

^{1,2,3}Universitas Malikussaleh, Teknik Informatika

Info Artikel

Histori Artikel:

Dibuat: 08 Oktober 2023
Direview: 10 November 2023
Direvisi: 2 Desember 2023
Disetujui: 4 Desember 2023
Diterbitkan: 15 Desember 2023

Kata Kunci:

Suhu Air
Akuarium
IoT
NodeMCU

ABSTRAK

Suhu air pada akuarium menjadi faktor penting untuk menjaga keberlangsungan makhluk hidup yang berada di dalamnya. Saat terjadi perubahan suhu air yang terjadi secara tiba-tiba dapat menimbulkan bahaya bagi makhluk hidup yang berada di dalam akuarium. Di saat suhu air meningkat melebihi batas normal maupun menurun di bawah batas normal dapat beresiko menyebabkan kematian pada biota yang hidup di dalam akuarium. Maka dibutuhkan alat untuk memantau suhu air akuarium dengan memanfaatkan sensor suhu DS18B20 dan NodeMCU ESP8266 yang berbasis teknologi *Internet of Things* (IoT). Perangkat pemantau suhu air akuarium tersebut menjadikan Wi-Fi sebagai sarana komunikasi data dan menampilkan data hasil pemantauan melalui website.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Penulis Korespondensi:

Rajaul Bani Safar

Fakultas Teknik, Prodi Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh
Kampus Utama Bukit Indah, Muara Satu, Kota Lhokseumawe, Provinsi Aceh, Indonesia
Email: rajaul.200170153@mhs.unimal.ac.id

1. PENDAHULUAN

Bagi sebagian pecinta ikan memelihara ikan hias menjadi sebuah hiburan yang tak jarang juga menjadi sebuah mata pencarian. Ditambah setelah terjadinya masa pandemi dan banyaknya kasus pemutusan hubungan kerja yang terjadi membuat masyarakat mulai tertarik berbisnis ikan hias. Tidak dapat dipungkiri pandemi telah menekan berbagai sektor usaha dan membuka banyak peluang bisnis di sektor lain untuk sebagian orang. Salah satu sektor yang meningkat adalah bisnis ikan hias yang menjamur di masyarakat dikarenakan mengingkatnya jumlah waktu di rumah[1].

Akuarium yang dijadikan wadah untuk memelihara ikan hias menjadi pilihan yang praktis dan banyak disukai oleh penghobi ikan hias, dikarenakan materialnya yang terbuat dari kaca sehingga dapat dengan mudah melihat ikan hias berenang kesana kemari. Selain hanya diisi dengan ikan hias, akuarium juga dapat diisi dengan berbagai benda lain seperti batu, pasir, kayu hingga tanaman air guna mempercantik akuarium. Seni menata akurium dengan tujuan untuk memperindah akuarium dengan berbagai komponen disebut dengan *aquascape*. Tujuan utama dari *aquascape* adalah membuat pemandangan di bawah permukaan air di dalam akuarium dengan mengutamakan fungsi estetika. *Aquascape* dapat diterapkan dalam pemeliharaan ikan hias air tawar maupun air laut[2].

Air menjadi unsur yang paling utama dan paling dijaga dalam pemeliharaan dan penataan *aquascape*. Fokus utama dari penjagaan air dalam *aquascape* adalah makhluk hidup seperti ikan dan tumbuhan air di dalam *aquascape* akan hidup baik apabila air yang digunakan memiliki kualitas yang baik. Beberapa faktor yang menjadikan penentu kualitas dari air yang digunakan dalam pemeliharaan ikan adalah

keasaman (pH), suhu, karbon dioksida, kadar oksigen dan zat kimia lainnya. Keasaman air diukur dengan pH, yang mempunyai kisar nilai antara 1-14. Semakin asam keadaan air, nilai pH semakin kecil atau dibawah 7. Sebaliknya, semakin basa kondisi air, nilai pH semakin besar atau lebih besar dari 7, sedangkan kondisi netral ditunjukan dengan nilai pH 7. Selain tingkat keasaman air atau pH, suhu juga menjadi faktor utama yang harus diperhatikan yaitu suhu air di dalam akuarium. Suhu air akuarium yang ideal berada pada kisaran 25°C sampai dengan 28°C, yang dapat juga dibantu terjaga dengan pencahayaan maupun *cooling fan* apabila suhu sudah terlalu tinggi. Sedangkan pencahayaan yang cukup untuk *aquascape* baiknya 7 hingga 8 jam perhari[3]. Berbagai faktor di atas harus dijaga konsistensinya untuk memastikan keberlangsungan berbagai biota laut di dalamnya. Penjagaan dan pemantauan tersebut membutuhkan waktu yang tidak sedikit. Hal tersebut menjadi suatu kendala bagi penghobi ikan hias maupun *aquascape* yang menggunakan media akuarium sebagai medianya, terutama pada penghobi yang memiliki kesibukan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi sulitnya pemantauan suhu dari air di akuarium sehingga dapat menghindari dan meminimalisir resiko kematian makhluk hidup yang ada dalam akuarium. Disamping itu dari data yang dikumpulkan dapat dilakukan pencegahan untuk menjaga keberlangsungan hidup makhluk hidup di dalam akuarium. Salah satu solusi yang akan dilakukan adalah merancang perangkat pemantau suhu air pada akuarium dengan menggunakan sensor suhu DS18B20 yang dirangkaikan dengan *microcontroller* berupa NodeMCU ESP8266 yang outputnya pada sebuah website.

2. METODOLOGI

Penelitian dilakukan pada tanggal 28 Oktober sampai 15 Desember 2023. Tempat dari penelitian ini adalah ruangan empat kampus Teknik Informatika Jl. Batam, Bukit Indah, Blang Pulo, Muara Satu, Kota Lhokseumawe dan selain itu tempat yang digunakan untuk penelitian adalah kos dari penulis sendiri di Batupat Barat, Muara Satu, Kota Lhokseumawe.

Dalam penelitian kali ini terdapat berbagai alat dan bahan yang digunakan untuk merangkai NodeMCU sebagai *microcontroller* dengan sensor DS18B20. Selain itu juga dibutuhkan berbagai alat lain untuk membentuk program dari website dan NodeMCU itu sendiri. Untuk rincian dari alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut.

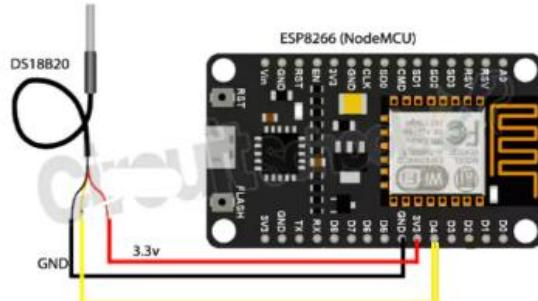
Tabel 1. Alat

No.	Alat	Fungsi
1	Laptop	Untuk membuat program dari sisi software dan hardware
2	Handphone	Penyedia Wi-Fi
3	Power Adaptor	Untuk <i>supply power</i>
4	Solasi	Menutup bagian kabel yang terbuka
5	Gunting	Memotong solasi dan kabel

Tabel 2. Bahan

No.	Alat	Fungsi
1	NodeMCU ESP8266	Sebagai mikrokontroller
2	Sensor DS18B20	Sensor untuk mendapatkan data suhu
3	Kabel USB	Sebagai <i>interface</i> dan sumber daya untuk NodeMCU
4	Kabel jumper	Menghubungkan sensor DS18B20 dengan NodeMCU

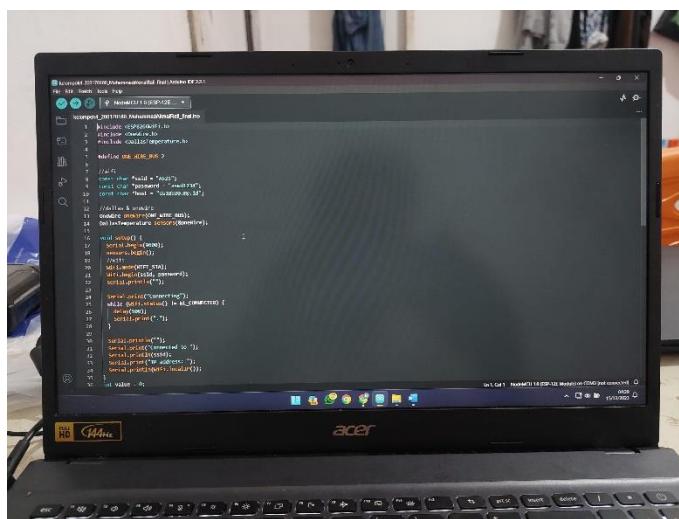
Dibutuhkan gunting untuk mengupas dan memotong kabel jumper yang akan disambungkan dengan kabel dari sensor DS18B20. Setelah terlihat bagian dalam dari kabel jumper maka disambungkan dengan kabel dari sensor DS18B20. Setelah sambungan selesai maka bagian kabel yang berhasil disambungkan ditutup dengan solasi agar tidak mudah rusak maupun terkena air. Untuk rangkaian dari NodeMCU dan Sensor DS18B20 dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1 Rangkaian NodeMCU

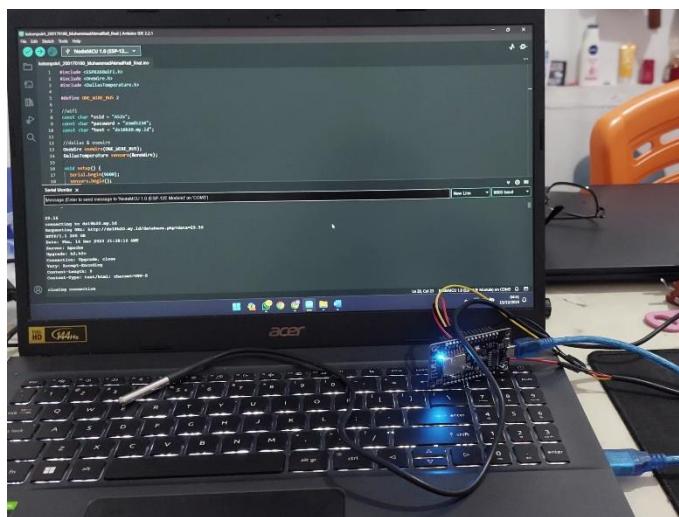
Dapat dilihat pada gambar satu bahwa sensor DS18B20 memiliki tiga kabel dengan tiga warna yang berbeda. Warna kuning sebagai kabel data, warna merah sebagai kabel *power* dan warna hitam untuk kabel *gorund*. Tiga kabel tersebut disambung dengan kabel jumper yang memiliki *interface female to female* serta warna yang sesuai kemudian ditutup dengan solasi pada bagian sambungan kabel yang terbuka. Selanjutnya, kabel dari sensor yang sudah disambung dengan kabel jumper tersebut langsung dihubungkan dengan pin pada NodeMCU. Kabel warna kuning disambung dengan pin D4 pada NodeMCU, warna merah disambung dengan pin 3Volt dan warna hitam dengan pin *Ground* pada NodeMCU.

Setelah rangkaian selesai seperti gambar satu di atas, kemudian dibutuhkan pemrograman untuk dijalankan oleh NodeMCU. Pada penelitian kali ini, peneliti menggunakan aplikasi Arduino IDE versi 2.2.1 yang berjalan pada sistem operasi Windows. Berikut dapat dilihat program yang sudah dibuat untuk menjalankan sensor DS18B20 dan mengirimkan datanya ke website.



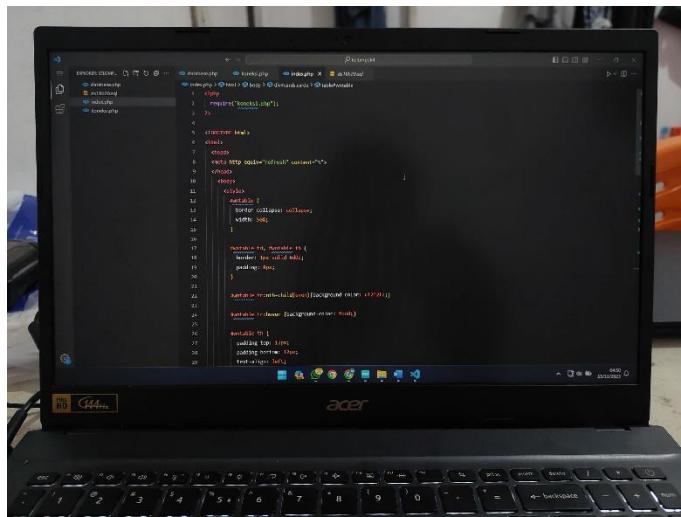
Gambar 2 Pemrograman NodeMCU

Setelah pemrograman selesai maka, program yang sudah dibuat akan dijalankan oleh NodeMCU. Berikutnya NodeMCU dihubungkan melalui kabel USB ke laptop untuk dimasukkan program. Kemudian program tersebut dicompile ke dalam NodeMCU. Setelah itu diuji coba dengan melihat serial monitor pada Arduino IDE. Berikut proses dari compile program yang sudah dibuat ke dalam NodeMCU.



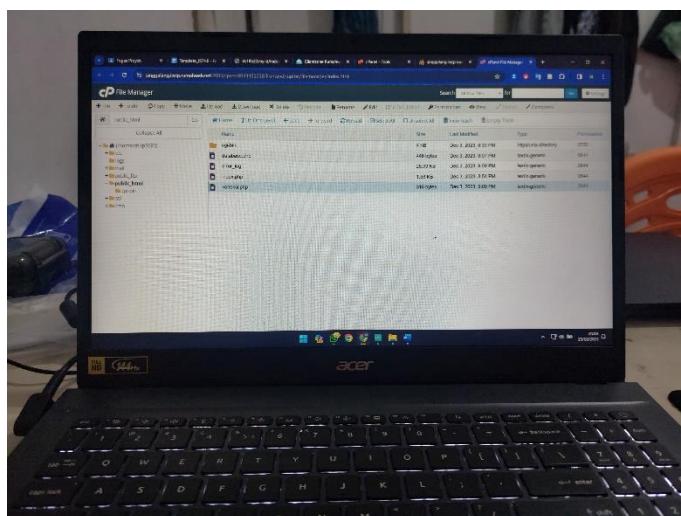
Gambar 3 Proses Compile dan Testing NodeMCU

Setelah proses compile berhasil dan berjalan normal, proses penelitian dilanjutkan dengan membuat *website* dan *database* untuk menampilkan dan menyimpan hasil dari data yang didapat dari sensor DS18B20. Proses tersebut dibuat menggunakan aplikasi VS Code pada laptop dengan menerapkan PHP sebagai bahasa pemrograman *website* tersebut. *Database* dibuat dengan teknologi MySQL dan PHPMyAdmin sebagai *interfacenya*. *Database* dibuat dengan nama ds18b20 yang di dalamnya terdapat satu tabel dengan nama datasensor. Di dalam tabel tersebut terdapat tiga *fill* yaitu, id, data, dan waktu. *Fill* id memiliki tipe data integer, data dengan tipe data *float*, dan waktu dengan tipe data *timestamp*. Setelah *database* sudah dibuat selanjutnya peneliti akan membuat *website* untuk menampilkan data dari *database*. Dengan menggunakan VS Code dibuat file dengan nama koneksi.php pada folder kelompok4 di dalam folder htdoc. Fungsi dari file tersebut adalah untuk menghubungkan *database* yang sudah dibuat dengan *website* yang kita akan buat. Selain itu kita akan membuat file database.php yang digunakan untuk memasukkan data dari NodeMCU agar dimasukkan ke dalam *database*. Yang terakhir dibutuhkan adalah file index.php sebagai laman web utama untuk menampilkan data yang sudah di dapat dari *database*.



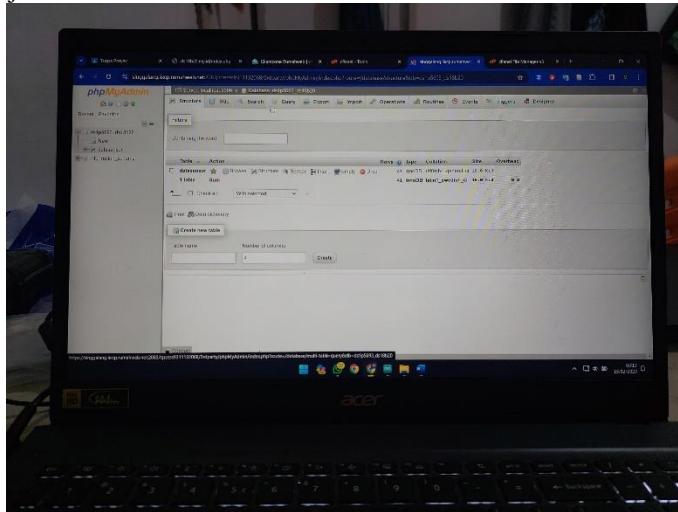
Gambar 4 Pembuatan Website

Setelah website dan *database* sudah berjalan dengan baik dan benar, langkah selanjutnya website di lokal server akan dihosting agak dapat diakses di berbagai perangkat menggunakan internet. Layanan *hosting* yang digunakan pada penelitian kali ini adalah layanan *hosting* berbayar yang disediakan oleh rumahweb.com dengan jangka waktu pembayaran perbulan. Pada layanan *hosting* yang disediakan oleh rumahweb.com digunakan cPanel untuk manajemen *website* yang kita miliki. Pada cPanel sudah memiliki layanan terpadu untuk mengelola *website* yang kita *hosting*.



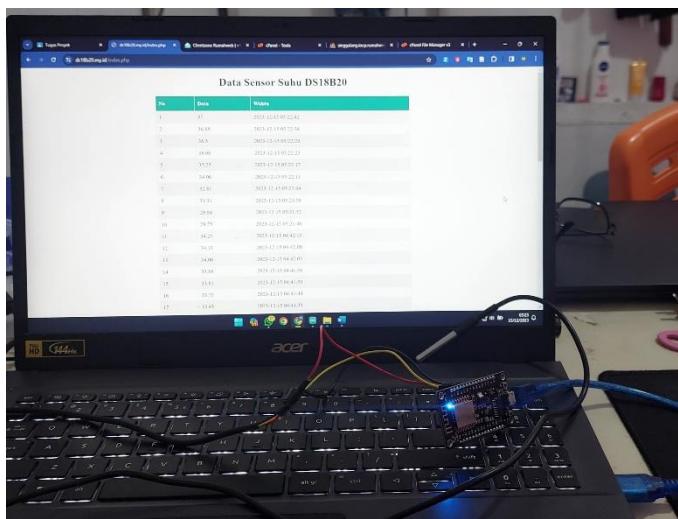
Gambar 5 Proses Hosting

Pada gambar diatas terlihat proses dari *hosting website* yang sudah dibuat pada server local yang kemudian *diupload* agar dapat diakses oleh perangkat apa saja menggunakan internet. Pada gambar lima menampilkan proses *upload* file *website* yang kita buat ke dalam server penyedia layanan *hosting*. Yang kemudian juga akan dipasangkan dengan database yang sudah *diupload* ke dalam server penyedia layanan *hosting*. Proses pemasangan *database* akan merubah nama *database* yang berada di file *koneksi.php* dan *database.php*. Untuk itu sebelum melakukan *testing* harus dilakukan dulu pemasangan *database* agar *website* yang kita buat akan berjalan normal.



Gambar 6 Proses pemasangan database

Pada gambar enam terlihat pemasangan *database* dengan phpMyAdmin yang terintegrasi dengan cPanel yang berada pada server penyedia layanan *hosting*. Setelah *database* dibuat maka perubahan dalam file yang disebutkan tadi harus dilakukan. Setelah semuanya aman dan website dapat berjalan secara normal dan dapat diakses melalui internet melalui berbagai perangkat maka akan dilakukan tahapan *testing*.

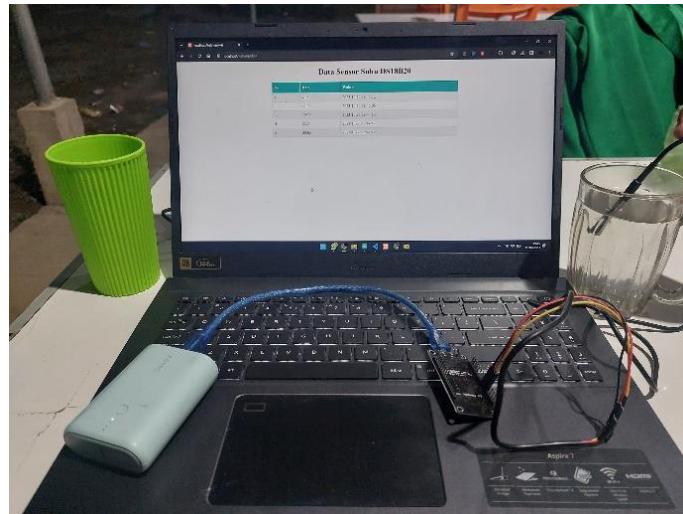


Gambar 7 Proses Testing

Selanjutnya adalah tahap *testing* dimana NodeMCU dihubungkan ke sumber daya yang kemudian setelah menyala akan terhubung otomatis kepada wifi yang sudah ditentukan dalam program yang sudah *dicompile* ke dalam NodeMCU. Kemudian kita akan membuka website yang sudah kita *hosting* sebelumnya dengan alamat ds18b20.my.id pada browser kita untuk menampilkan suhu yang telah ditangkap oleh sensor DS18B20.

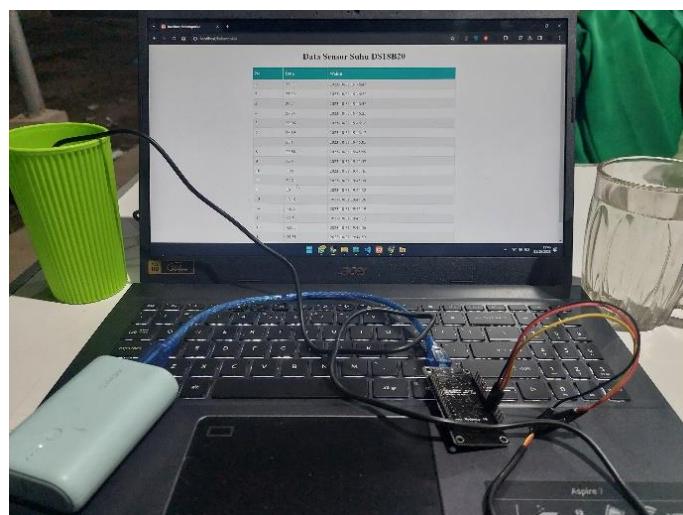
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan dengan menempatkan sensor DS18B20 pada dua kondisi yang berbeda. Pada pengujian pertama dilakukan pada air yang sudah dipanaskan, sehingga diharapkan suhu air akan meningkat. Kondisi tersebut akan mensimulasi keadaan suhu akuarium yang naik karena berbagai faktor dan alasan. Salah satu faktornya adalah suhu lingkungan atau terjemur matahari langsung. Sedangkan, pada kondisi kedua sensor DS18B20 akan direndam pada air dengan suhu normal tanpa ada perlakuan khusus. Kondisi ini akan mensimulasi suhu air pada akuarium ketika suhu air normal. Diperlukan dua kondisi untuk mengetahui perubahan data antara dua kondisi tersebut yang akan dilihat.



Gambar 8 Pengujian kondisi pertama

Pada gambar 4 dapat dilihat sensor DS18B20 direndam dalam gelas kaca yang berisi air panas dan pada layar laptop ditampilkan website yang sedang menampilkan data hasil inputan secara *real time*.



Gambar 9 Pengujian kondisi kedua

Pada gambar 5 menunjukkan pengujian pada kondisi kedua. Sensor DS18B20 yang sedang berjalan dan mendeteksi suhu air di dalam gelas plastik. Dan juga sedang menampilkan website dengan data yang didapat secara langsung. Berikut ditampilkan hasil tangkapan layar dari website yang menunjukkan hasil dari pengujian pertama dan kedua.

Data Sensor Suhu DS18B20

No	Data	Waktu
1	27.63	2023-10-31 19:46:58
2	27.63	2023-10-31 19:46:51
3	27.63	2023-10-31 19:46:45
4	27.69	2023-10-31 19:46:38
5	27.75	2023-10-31 19:46:32
6	27.94	2023-10-31 19:46:25
7	28.06	2023-10-31 19:46:18
8	28.19	2023-10-31 19:46:12
9	28.5	2023-10-31 19:46:05
10	28.88	2023-10-31 19:45:59
11	29.5	2023-10-31 19:45:52
12	30.5	2023-10-31 19:45:45
13	32.31	2023-10-31 19:45:39
14	36	2023-10-31 19:45:32
15	43.19	2023-10-31 19:45:26
16	44.19	2023-10-31 19:45:19
17	43.5	2023-10-31 19:45:12
18	42.06	2023-10-31 19:45:06
19	39.31	2023-10-31 19:44:59
20	33.5	2023-10-31 19:44:52
21	33.63	2023-10-31 19:44:46

Gambar 10 Hasil screenshot dari website

Tabel 3. Hasil pengujian pertama

No.	Data Suhu (°C)	Waktu
16	44.19	2023-10-31 19:45:19
17	43.5	2023-10-31 19:45:12
18	42.06	2023-10-31 19:45:06
19	39.31	2023-10-31 19:44:59
20	33.5	2023-10-31 19:44:52
21	33.63	2023-10-31 19:44:46

Seperti yang dipaparkan pada tabel 3 bahwa suhu air pada pengujian pertama yaitu dengan air panas pada gelas kaca memiliki suhu dengan kisaran 33-44.19 °C dengan interval waktu input data 6-7 detik.

Tabel 4. Hasil pengujian kedua

No.	Data Suhu (°C)	Waktu
1	27.63	2023-10-31 19:46:58
2	27.63	2023-10-31 19:46:51
3	27.63	2023-10-31 19:46:45
4	27.69	2023-10-31 19:46:38
5	27.75	2023-10-31 19:46:32
6	27.94	2023-10-31 19:46:25
7	28.06	2023-10-31 19:46:18
8	28.19	2023-10-31 19:46:12
9	28.5	2023-10-31 19:46:05
10	28.88	2023-10-31 19:45:59
11	29.5	2023-10-31 19:45:52
12	30.5	2023-10-31 19:45:45
13	32.31	2023-10-31 19:45:39
14	36	2023-10-31 19:45:32
15	43.19	2023-10-31 19:45:26

Sedangkan pada pengujian kedua dengan menggunakan air dengan suhu normal di dalam gelas plastik hasilnya dapat dilihat pada tabel 4 dengan kisaran suhu awal 43.19 °C dan terus menurun seiring

dengan penyesuaian suhu dari pengujian pertama dan kedua. Suhu tersebut terus menurun hingga 27.63°C pada akhir pengujian dan memiliki rataan suhu sekitar 36°C . Dan sama seperti pengujian pertama interval waktu input yaitu sekitar 6-7 detik.

Dari kedua pengujian tersebut dapat dilihat perubahan data antara pengujian pertama dan kedua yang signifikan sesuai harapan, dan sesuai dengan simulasi air pada akuarium. Dan dari dua pengujian dapat dilihat perbedaan suhu sekitar 12°C antar pengujian pertama dan kedua. Selain itu interval input data terlihat konsisten antara pengujian pertama dan kedua di angka 6-7 detik.

4. KESIMPULAN

Dari percobaan membuat pemantau suhu air akuarium dengan NodeMCU ESP8266 dan sensor suhu DS18B20 yang diterapkan dengan teknologi Internet of Things dapat dilihat bahwa perubahan suhu air pada akuarium dapat dilakukan. Dalam pengujian kali ini dapat ditarik kesimpulan bahwa penjagaan suhu air pada akurium sangat penting dan perubahan suhu air dapat berubah begitu drastis. Pengujian kali memiliki banyak kekurangan yang disadari oleh penulis, diharapkan kedepannya penyempurnaan alat dan *website* akan dilakukan.

REFERENSI

- [1] R. N. Ikhsan and N. Syafitri, "Pemanfaatan Sensor Suhu DS18B20 sebagai Penstabil Suhu Air Budidaya Ikan Hias," 2021.
- [2] D. Wimpertiwi and Y. Jhony Kurniawan, "MEMBACA PELUANG MERAKIT 'UANG' DARI HOBI AQUASCAPE," 2018. doi: 10.30813/jpk.v2i2.1364.
- [3] D. Ramdani, F. Mukti Wibowo, and Y. Adi Setyoko, "Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu Dan Monitoring pH Air Aquascape Berbasis IoT (Internet Of Thing) Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram," vol. 3, no. 1, pp. 59–068, 2020, doi: 10.20895/INISTA.V2I2.