



## Monitoring Suhu Air Akuarium untuk Ikan Hias berbasis Internet of Things

Iwan Fitrianto Rahmad<sup>1,\*</sup>, Adil Setiawan<sup>2</sup>, Robby Ardyanto Marsudi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Rekayasa Sistem Komputer, Universitas Potensi Utama, Medan, Indonesia

<sup>2</sup> Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Rekayasa Perangkat Lunak, Universitas Potensi Utama, Medan, Indonesia

<sup>3</sup> Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Informatika, Universitas Potensi Utama, Medan, Indonesia

Email: <sup>1,\*</sup>[iwanfitriah@yahoo.com](mailto:iwanfitriah@yahoo.com), <sup>2</sup>[adio165@gmail.com](mailto:adio165@gmail.com), <sup>3</sup>[robbi.ardy16@gmail.com](mailto:robbi.ardy16@gmail.com)

### INFORMASI ARTIKEL

#### Article History

Received : Feb 23, 2022

Accepted : Mar 22, 2022

Published : Mar 31, 2022

### KORESPONDENSI

Email: [iwanfitriah@yahoo.com](mailto:iwanfitriah@yahoo.com)

### A B S T R A K

Perkembangan teknologi yang bisa dimanfaatkan dari adanya koneksi internet ini sering juga disebut dengan IoT. IoT adalah sebuah konsep dimana terjadinya interaksi antara manusia dan perangkat dengan internet sebagai media penghubungnya, yang mana hal ini dapat menyebabkan kemudahan bagi kehidupan manusia. Contohnya adalah dapat mengakses peralatan elektronik seperti mengimplementasikan akuarium agar dapat mengatur suhu dengan cara online melalui android. Hal ini dapat memudahkan untuk para pemelihara ikan hias agar tidak lagi merasa cemas terhadap ikan peliharaannya. Sistem ini memiliki kemampuan untuk mengendalikan suhu air pada aquarium agar tetap normal. Hasil dari proses akuisisi data sensor kemudian akan diproses dengan kecerdasan buatan fuzzy yang ditanamkan pada sebuah chip mikrokontroler. Dalam sistem ini secara otomatis pendingin akan menyala apabila mencapai suhu tertentu. Serta apabila mencapai suhu dalam kategori normal maka pendingin akan mati.

**Kata Kunci:** IoT; Akuarium; Mikrokontroler; Kendali Suhu; Android

### A B S T R A C T

The development of technology that can be utilized from an internet connection is often also called IoT. IoT is a concept where there is interaction between humans and devices with the internet as a connecting medium, which can simplify human life. An example is being able to access electronic equipment such as an aquarium application to regulate the temperature online via Android. This can make it easier for ornamental fish keepers to no longer feel anxious about their pet fish. This system has the ability to control the temperature of the water in the aquarium to keep it normal. The results of the sensor data acquisition process will then be processed with fuzzy artificial intelligence embedded in a microcontroller chip. In this system, the coolant will turn on automatically when it reaches a certain temperature. And when the temperature reaches the normal category, the cooler will turn off.

**Keywords:** IoT; Aquarium; Microcontroller; Temperature Control; Android

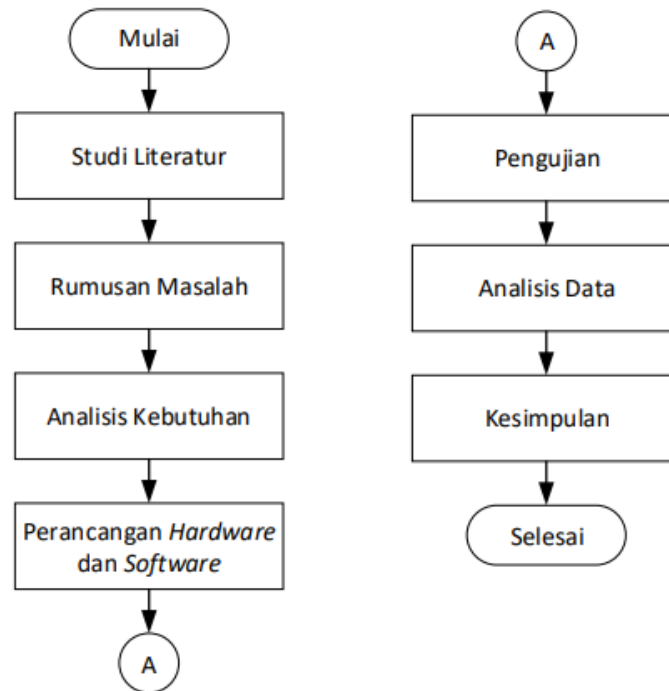
## 1. PENDAHULUAN

Ikan hias merupakan jenis ikan yang dipelihara untuk mempercantik suatu taman ataupun ruang tamu namun tidak untuk dikonsumsi. Akhir-akhir ini banyak sekali orang-orang yang senang untuk memelihara ikan hias, mulai dari ikan hias yang berukuran kecil hingga ikan hias yang berukuran besar, banyak diminati karena keindahan bentuk badan serta warnanya, dan dipercaya membawa keuntungan oleh para pecinta ikan hias [1]. Pertumbuhan ikan sangat tergantung oleh beberapa faktor, seperti jenis ikan, sifat genetis, pakan, kepadatan tebar benih ikan, dan faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang mempengaruhi diantaranya adalah suhu air untuk pertumbuhan panjang, selera makan dan berat ikan berada pada 25°C – 27°C. dapat mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi lambat. Hal ini disebabkan suhu sangat berpengaruh terhadap proses metabolisme, dan proses metabolisme akan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan [2]. Perkembangan teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mengakses peralatan elektronik seperti mengimplementasikan aquarium pintar untuk kendali suhu yang dapat dioperasikan dengan cara online melalui android. Sehingga, dapat memudahkan pengguna memantau atau pun mengendalikan suhu kapanpun dan dimanapun dengan catatan di lokasi yang akan diterapkan teknologi kendali jarak jauh mempunyai jaringan internet yang memadai. Sistem kendali jarak jauh memudahkan pengguna dalam mengontrol lampu rumah yang jaraknya cukup

jauh lokasinya [3]. IoT (Internet of Things) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Arduino adalah salah satu komponen IoT (Internet of Things) yang dapat diaplikasikan sebagai pengendali jarak jauh dengan jaringan internet yang dapat diterapkan pada peralatan elektronik seperti aquarium. Perangkat tersebut dapat diakses dengan layanan internet melalui website dengan *Transmission* [4].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan pada penelitian ini dapat dilihat pada flowchart Gambar 1

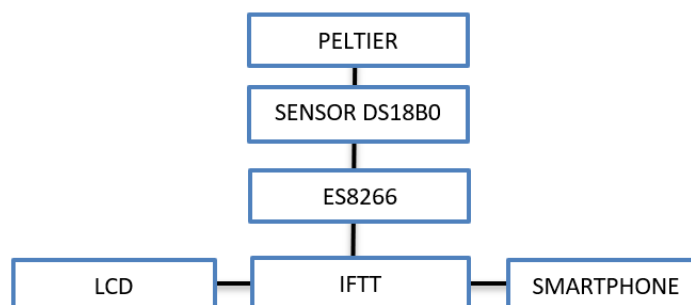


Gambar 1. Flowchart Penelitian

Penelitian ini diawali dari studi literatur, tahap ini dilakukan pengumpulan data referensi dari jurnal maupun buku yang berkaitan dengan penelitian. Rumusan Masalah berisi mengenai identifikasi dari sebuah masalah. Analisis kebutuhan terdiri dari kebutuhan hardware dan software yang akan digunakan pada penelitian ini. Perancangan hardware dilakukan untuk mempermudah tahapan proses yang dilakukan. Perancangan software dilakukan dengan pembuatan flowchart program yang berisi tahapan urutan program yang berjalan. Selanjutnya tahap pengujian untuk mengetahui apakah dapat berfungsi dengan baik. Tahap analisis data untuk mendapatkan data-data yang diperoleh dari sistem dan dianalisis setelah melakukan pengujian. Tahapan terakhir yaitu kesimpulan dari hasil pengujian.

### 2.1 Perancangan Hardware

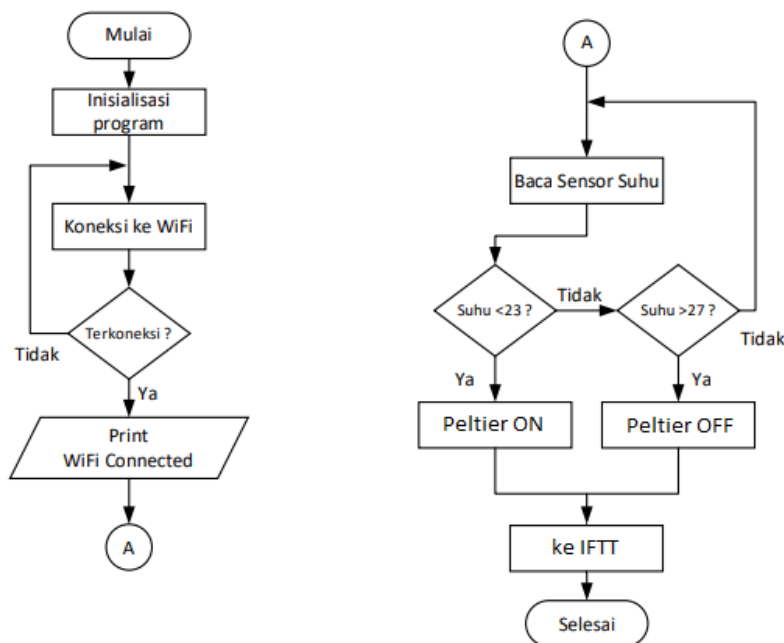
Sistem yang dibuat menggunakan development board NodeMCU dengan mikrokontroler ESP8266[5]. Sensor DS18B20[6] yang memberikan temperature ke objek dalam hal ini objek berupa alat dan kemudian dimasukkan kedalam aquairum dan ketika suhu mulai panas atau dingin sensor akan menerima gelombang pantulannya sehingga diketahui nilai suhu objek. Kemudian informasi yang didapatkan diteruskan ke chip ESP8266 dan dilakukan pengolahan data tersebut. Kemudian setelah data diproses oleh chip ESP8266 data akan ditampilkan kelayar lcd. Jika pada saat data diproses ada data yang memenuhi syarat tertentu maka data tersebut akan diteruskan ke IFTTT yang kemudian akan mengirim pesan berupa suhu aquarium. Dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 2. Blok diagram Sistem

## 2.2 Perancangan Software

Flowchart program dari sistem yang dibuat ditunjukkan pada gambar 3 berikut ini.

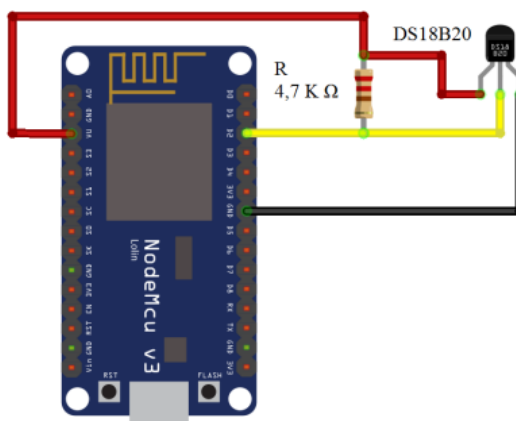


Gambar 3. Flowchart Program

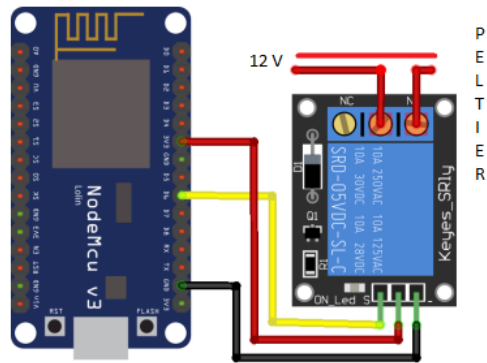
Tahapan pertama yang dilakukan yaitu inisialisasi program dan library yang digunakan. Selanjutnya akan melakukan koneksi ke jaringan WiFi yang sudah di set nama SSID dan password nya, jika terkoneksi dengan jaringan WiFi maka akan menuju langkah berikutnya. Setelah itu dilakukan pembacaan sensor suhu DS18B20, jika suhu terbaca kurang dari  $25^{\circ}\text{C}$  maka peltier akan ON, jika suhu terbaca lebih dari  $27^{\circ}\text{C}$  maka Peltier OFF. Langkah terakhir data akan dikirimkan ke platform Blynk dan user dapat memantau data melalui smartphone.

## 2.3 Komponen Hardware

1. Peltier merupakan komponen elektronika yang menggunakan efek peltier untuk membuat aliran panas maupun aliran dingin pada sambungan antara dua jenis material yang berbeda.
2. NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP 8266 dengan firmware berbasis e-Lua. Pada NodeMcu dilengkapi dengan micro usb port yang berfungsi untuk pemrograman maupun power supply. Selain itu juga pada NodeMCU di lengkapi dengan tombol push button yaitu tombol reset dan flash. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan package dari ESP8266. Bahasa Lua memiliki logika dan susunan pemrograman yang sama dengan c hanya berbeda syntax. Jika menggunakan bahasa Lua maka dapat menggunakan tool Lua loader maupun Lua uploder. Selain dengan bahasa Lua NodeMCU juga support dengan software Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan board manager pada Arduino IDE. Sebelum digunakan board ini harus di flash terlebih dahulu agar support terhadap tool yang akandigunakan. Jika menggunakan Arduino IDE menggunakan firmware yang cocok yaitu firmware keluaran dari AiThinker yang support AT Command. Untuk penggunaan tool loader firmware yang di gunakan adalah firmware NodeMCU.
3. Sensor temperature DS18B20 merupakan satu diantara seri sensor temperature dengan presisi celcius yang diproduksi oleh National Semiconductor. Sensor DS18B20 ini berbentuk *integrated circuit* (IC) yang mempunyai prinsip kerja untuk mengubah besaran temperature menjadi tegangan. Probe sensor DS18B20 memiliki 3 pin.



Gambar 4. Pin ESP8266 dengan pin Sensor



Gambar 5. Pin ESP8266 dengan pin Relay Peltier

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Implementasi Hardware

Berikut adalah hasil implementasi dari sistem yang dirancang. Akuarium yang digunakan pada pengujian ini yaitu akuarium mini berbentuk persegi.



Gambar 5. Rangkaian Hardware

Pada tampilan dari rangkaian Implementasi Untuk Kendali Suhu Berbasis Internet of Things (IoT) ini menampilkan serangkaian komponen yang terdiri dari NodeMCU ESP8266, Sensor Suhu DS18B20, Peltier, LCD, Buzzer dan juga Relay.

#### 3.2 Perancangan Software

Tampilan data nilai suhu akuarium ikan hias dari NodeMCU menggunakan blynk platform. Gambar 5 menunjukkan tampilan bylnk platform. Untuk memudahkan monitoring pada sisi user, maka tampilan pada bylnk platform tersebut dibuat pada aplikasi android.



Gambar 6. Tampilan bylnk

Proses berjalan ini adalah hasil akhir dari sistem. Dalam hal ini pengguna dapat mengaktifkan alarm dan menonaktifkan peltier secara manual serta dapat melihat tampilan suhu pada air aquarium. Melalui aplikasi ini pengguna juga dapat melakukan monitoring terhadap aquarium lewat jarak jauh menggunakan jaringan internet sebagai media penghubung antara Nodemcu ESP8266 dengan Smartphone.

### 3.1 Pengujian

Pengujian dilakukan dengan mengambil data pengukuran sensor suhu DS18B20, sebagai pembanding digunakan termometer suhu air. Terdapat tiga pengujian yaitu saat kondisi dingin dengan suhu kurang dari 25<sup>0</sup> celcius, kondisi normal dengan suhu 25<sup>0</sup> – 27<sup>0</sup> celcius, dan kondisi panas dengan suhu diatas 27<sup>0</sup> celcius. Setelah diuji kemudian dihitung nilai error dan persen error dari pembacaan sensor suhu dan termometer. Dengan perhitungan nilai ukur:

$$Error = |X - Xi| \text{ dan } \% \text{ Error} = \frac{(X - Xi)}{X} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana X adalah data sebenarnya, dan Xi adalah data terukur, sedangkan error adalah ralat *systematic*. Berikut tabel hasil pengujian:

**Tabel 1.** Kondisi suhu dingin

Pengujian	Termogun	Sensor DS18B20	Error	% Error
1	13	12,12	0,880	6,769
2	15	13,75	1,250	8,333
3	15	14,44	0,560	3,733
4	16	15,44	0,560	3,500
5	16	15,38	0,620	3,875
6	17	16,75	0,250	1,471
7	18	17,56	0,440	2,444
8	18	17,87	0,130	0,722
9	18	18,31	0,310	1,722
10	19	19	0,000	0,000
<i>Rata-Rata Error dan % Error</i>			<i>0,438</i>	<i>2,913</i>

**Tabel 2.** Kondisi suhu normal

Pengujian	Termogun	Sensor DS18B20	Error	% Error
1	25	24,12	0,880	3,520
2	27	25,75	1,250	4,630
3	27	26,44	0,560	2,074
4	28	27,44	0,560	2,000
5	28	27,38	0,620	2,214
6	29	28,75	0,250	0,862
7	30	29,56	0,440	1,467
8	30	29,87	0,130	0,433
9	30	30,31	0,310	1,033
10	31	31	0,000	0,000
<i>Rata-rata Error dan % Error</i>			<i>0,438</i>	<i>1,617</i>

**Tabel 2.** Kondisi suhu panas

Pengujian	Termogun	Sensor DS18B20	Error	% Error
1	36	35,12	0,880	2,444
2	38	36,75	1,250	3,289
3	38	37,44	0,560	1,474
4	39	38,44	0,560	1,436
5	39	38,38	0,620	1,590
6	40	39,75	0,250	0,625
7	41	40,56	0,440	1,073
8	41	40,87	0,130	0,317
9	41	41,31	0,310	0,756
10	42	42	0,000	0,000
<i>Rata-rata Error dan % Error</i>			<i>0,438</i>	<i>1,149</i>

Hasil pengujian pengukuran sensor suhu DS18B20 dengan pembanding termometer air hasilnya pada tabel. Sensor suhu DS18B20 digunakan untuk memonitoring suhu akuarium telah berfungsi dengan baik, terbukti dari hasil pengujian pada sensor suhu DS18B20 didapatkan tingkat rata-rata error pada kondisi dingin sebesar 0,43°C, yang

berarti tingkat akurasi pengukuran sensor ketika dibandingkan dengan termometer air tidak terlalu jauh. Sensor suhu DS18B20 memiliki akurasi baik.

#### 4. KESIMPULAN

Perancangan monitoring dengan menggunakan sensor suhu DS18B20 dapat bekerja dengan baik, dimana suhu yang terdeteksi pada air aquarium oleh sensor memiliki hasil dengan selisih rata-rata 0,88°C dari suhu yang terdeteksi oleh termogun. Waktu yang dibutuhkan untuk mendinginkan satu sampai dua liter air di dalam aquarium untuk mencapai setpoint selama 30 menit. Secara keseluruhan sistem pengontrol suhu pada aquarium ini menunjukkan bahwa alat yang dibuat bisa menjaga suhu air pada aquarium sesuai dengan setpoint yang ditetapkan pada suhu 27 °C. Alat ini membantu bagi para pemilik aquarium yang memiliki lebih sedikit waktu luang dalam menjaga kestabilan suhu pada aquarium. Alat ini dapat dimonitoring dari jarak jauh menggunakan aplikasi pada smartphone yang terhubung melalui koneksi internet.

#### REFERENCES

- [1] E. Kusriani, S. Cindelas, and A. B. Prasetio, "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, 2015.
- [2] E. Emaliana, S. Usman, and I. Lesmana, "PENGARUH PERBEDAAN SUHU TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH IKAN MAS KOI (Cyprinus carpio)(The influence of the temperature against the growth of the seed goldFish koi (Cyprinus carpio)," *Aquacoastmarine*, vol. 13, no. 3, pp. 16–25, 2016.
- [3] R. Arif and K. Ummi, "Penerapan Metode Remote Method Invocation Untuk Pengecekan Database Pada Jaringan Server," *J. Mhs. Fak. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 229–235, 2020.
- [4] F. Nurlaila, "Aplikasi Pemesanan Makanan pada Restoran 1953 Indonesia Berbasis Web," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 4, no. 1, p. 16, 2019.
- [5] Z. Shao, M. Huang, D. Wu, X. Zhang, and A. Huang, "Design of a Simplified Wireless Sensor Network Node based on MQTT Protocol," *arXiv Prepr. arXiv1906.10540*, 2019.
- [6] Y. X. Wu, D. Liu, and X. H. Kuang, "A Temperature detecting system based on DS18B20," in *Advanced Materials Research*, 2011, vol. 328, pp. 1806–1809.