
Sistem Pemberi Pakan Otomatis, Ph Regulator Dan Kendali Suhu Menggunakan Fuzzy Logic Pada Aquarium

Allya Allan Putra Syah
Fakultas Teknik/Teknik Elektro
Universitas Mercu Buana
Jakarta, Indonesia
hell_onroad@yahoo.com

Eko Ihsanto
Fakultas Teknik/Teknik Elektro
Universitas Mercu Buana
Jakarta, Indonesia
ekoihsan@gmx.net

Ketty Siti Salamah
Fakultas Teknik/Teknik Elektro
Universitas Mercu Buana
Jakarta, Indonesia
kettysitisalamah@yahoo.com

Abstrak— Banyaknya penghobi yang ingin memelihara ikan dan tumbuhan air karena indah tetapi cukup sulit untuk merawatnya. Namun, dimasa sekarang ini disibukkan dengan urusan yang mengharuskan untuk keluar rumah. Oleh karena itu, pemilik akuarium atau aquascape tidak memiliki banyak waktu untuk memeliharanya. Ini merupakan masalah bagi para penghobi. Dengan itu dibuatlah alat kendali dan monitoring ini (akuarium pintar). Pada tugas akhir ini dibuat suatu sistem yang terpasang pada akuarium dengan menerapkan konsep Internet of Things, agar dapat dikendalikan dari jarak jauh. Pada penelitian ini digunakan single board computer Raspberry Pi B, Arduino, Motor Servo, sensor DS18B20, sensor pH, solenoid valve, stepper motor. Kontrol jarak jauh yang dimaksud adalah dapat dikontrol dengan menggunakan smartphone dan laptop yang kemudian berintegrasi dengan Raspberry Pi. Disini Raspberry Pi mendapat data dari Arduino, sebagai pengolah data suhu dan pH, dan untuk sistem kendali suhu menggunakan metode Fuzzy Logic. Dan aktuator menggunakan peltier, sedangkan pH meter hanya membaca nilai pH air dan dapat dinaikkan dan diturunkan nilai pH air dengan cara manual elektronik, atau menambahkan cairan penaik atau penurun pH secara elektronik. Uji kendali kestabilan suhu pada air menggunakan

metode fuzzy logic yaitu menunjukkan rentang error sekitar 5% dari nilai target.

Kata Kunci — *Aquascape, Fuzzy Logic, Motor Servo, Solenoid.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang terjadi di Indonesia berkembang dengan sangat pesat dan menyebabkan persaingan menjadi semakin ketat. Begitu pula yang terjadi pada perkembangan akuarium. Pada kenyataannya memelihara ikan tidaklah mudah. Ada banyak kendala yang dihadapi, salah satunya ialah kewajiban dalam mengganti filter, memberi makan secara teratur, menjaga PH air dan juga menjaga temperatur suhu air pada akuarium. Banyak orang yang mengalami kesulitan pemeliharaan pada akuarium tersebut. Kebanyakan penghobi hanya semangat diawal, tetapi ketika sudah berlangsung lama mulai terbengkalai atau tidak terurus, karena kesibukan atau pekerjaan yang mengharuskan pemiliknya keluar kota dan tidak dapat mengurus akuariumnya. Hal inilah yang terjadi dengan akuarium konvensional atau akuarium pada umumnya, dengan itu disini Penulis mencoba membuat suatu solusi untuk para penghobi akuarium ikan hias atau aquascape, yaitu dengan menciptakan suatu akuarium pintar atau smart aquarium. Diperlukannya smart aquarium atau akuarium pintar adalah akuarium yang dapat dikontrol atau diperintah secara langsung melalui tampilan atau display atau secara jarak jauh selama 24 jam – per minggu, menggunakan sebuah mini PC Raspberry Pi dan Arduino sebagai perangkat kerasnya. Sedangkan untuk kendali atau dimonitor jarak jauh perangkat ini berbasis IoT

(internet of things) agar dapat melakukan suatu pemeliharaan ikan dan isi akuarium. Perintah dan pemantauan akuarium berbasis IoT lebih realtime membuat pengguna lebih leluasa memantau akuarium dari kejauhan dan akuarium itu sendiri dapat memberikan informasi langsung ke pengguna melalui internet. Dengan rancang bangun sistem akuarium pintar menggunakan Raspberry Pi berbasis IoT ini diharapkan dapat memudahkan pengguna dalam melakukan perawatan tanpa harus mengganggu aktivitas rutinnnya.

II. PENELITIAN TERKAIT

Pada penelitian [1] Suatu alat yang dapat memberi pakan ikan dan mendeteksi suhu air aquarium secara otomatis. Alat ini menggunakan Arduino UNO R3 dengan sensor LDR, sensor suhu air serta servo motor sebagai alat penggerak pakan ikan. Sensor LDR mendeteksi cahaya yang diterima untuk mengkondisikan persediaan pakan ikan dan mengaktifkan servo motor. Sedangkan sensor suhu air akan mendeteksi setiap perubahan suhu air pada aquarium dan memberikan data pada Arduino untuk mengeksekusi heater dan buzzer. Kemudian ada [2] mikrokontroler ATmega16 sebagai pusat kendali. Bagian ketiga adalah rangkaian driver yang berfungsi untuk mengatur buka tutup solenoid pada alat pemberi makan ikan. Berikutnya [3] desain ini terdiri atas; sensor suhu, dan asap dan di proses pada mikrokontroler Arduino yang kemudian mengirimkan data melalui serial komunikasi ke-Raspberry Pi. Dan hasilnya di tampilkan dengan GUI tkinter. Berikutnya [4] membuat pemberi pakan ikan dengan sistem otomatisasi berbasis Arduino Uno R3 dengan system kendali SMS. Fungsi dari alat ini yaitu sebagai alat salahsatu sistem elektronik yang dirancang untuk memberikan pakan secara otomatis pada kolam ikan. Alat ini bekerja sesuai dengan waktu yang telah ditentukan oleh pengguna dan ketika pakan hampir habis alat ini akan memberi sinyal melalui SMS. Kemudian [5], di penelitiannya Raspberry Pi disini untuk mendeteksi suatu gerakan, sehingga sistem dapat lebih lanjut digunakan sebagai sistem keamanan. Untuk deteksi gerakan, penulis akan menggunakan pengurangan gambar. Metode nya, yaitu pengurangan perbedaan antara frame (fi) dengan frame sebelumnya (fi-1) sehingga gerakan di area radar kamera dapat dideteksi dan hasil deteksi gerak akan disimpan dalam file gambar pada Raspberry Pi.

A. Raspberry Pi

Pada penelitian ini akan digunakan Single board computer Raspberry Pi 3 model B yang merupakan keluaran dari Raspbery Pi paling baru saat ini dikarenakan sudah dilengkapi Wifi dan Bluetooth. Sehingga pengguna yang ingin Raspberry Pi mereka terhubung dengan jaringan internet tidak perlu lagi kesulitan menambahkan modul atau menggunakan slot RJ45.

B. Arduino Nano CH340

Board Nano CH340 R3 seperti halnya Arduino Nano genuine, dijelaskan dari situs web Arduino. board menggunakan tipe yang sama seperti; konektor USB Mini-B, penempatan konektor yang sama dan juga memiliki konektor SPI 6-pin, serta mikrokontroler Atmel ATmega328P dalam paket 32-TQFP. Terdapat juga empat buah LED yaitu; LED power, LED yang terhubung ke-pin d13, dan dua buah LED yang menunjukkan status jalur komunikasi RxD dan TxD.

Arduino Nano pada perancangan alat ini menggunakan dua buah, yaitu master dan slave. Arduino Nano master digunakan untuk mengirim nilai suhu, nilai ph, ke- Raspberry pi. Kemudian Arduino Nano master mengirim kendali ke-bagian aktuator peltier, dan juga mengirim perintah menuju Arduino slave.

C. Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 berfungsi untuk merubah besaran panas yang di tangkap menjadi besaran tegangan. Jenis sensor suhu yang digunakan dalam sistem ini adalah IC DS18B20, sensor ini meiliki presisi tinggi. Sensor ini sangat sederhana dengan hanya memiliki buah 3 kaki. Kaki pertama IC DS18B20 dihubung kesumber daya, kaki kedua sebagai output dan kaki ketiga di hubungkan ke ground.

D. Thermo Electric Cooler (TEC)

Thermo Electric cooler (TEC) / Peltier adalah komponen elektronika yang menggunakan efek Peltier untuk membuat aliran panas (heat flux) pada sambungan (junction) antara dua jenis material yang berbeda. Komponen ini bekerja sebagai pompa panas aktif dalam bentuk padat yang memindahkan panas dari satu sisi ke sisi permukaan lainnya yang berseberangan, dengan konsumsi energi listrik tergantung pada arah aliran arus listrik. Komponen ini dikenal dengan nama Peltier device.

E. Sensor pH

pH merupakan pengukuran konsentrasi ion hidrogen dalam tubuh.Total skala pH berkisar dari 1 sampai 14, dengan 7 dianggap netral.Sebuah pH kurang dari 7 dikatakan asam dan larutan dengan pH lebih dari 7 dasar atau alkali. Alat ini dapat mengukur kualitas air. Sensor ini kompatibel dengan Arduino, dan memang dirancang untuk berkomunikasi dengan Arduino, dengan konektor yang praktis.

F. Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta

komprehensif. Python juga didukung oleh komunitas yang besar.

G. Fuzzy Logic

Fuzzy logic adalah suatu cabang ilmu Artificial Intelligence, yaitu suatu pengetahuan yang membuat komputer dapat meniru kecerdasan manusia sehingga diharapkan komputer dapat melakukan hal-hal yang apabila dikerjakan manusia memerlukan kecerdasan. Dengan kata lain fuzzy logic mempunyai fungsi untuk “meniru” kecerdasan yang dimiliki manusia untuk melakukan sesuatu dan mengimplementasikannya ke suatu perangkat.

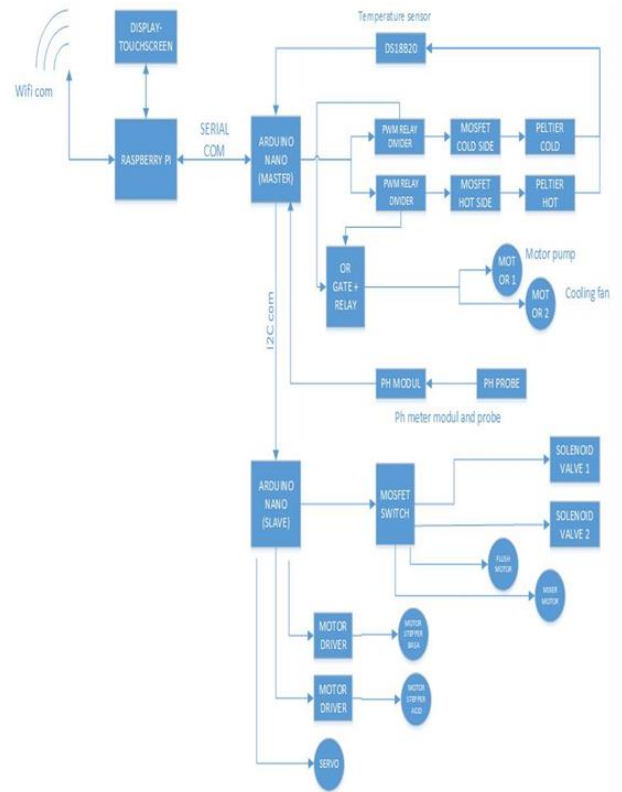
Dalam perangkat ini metode fuzzy logic digunakan untuk kendali suhu, yang mana selisih suhu dan set point suhu sebagai nilai inputnya, dan nilai keluarannya atau output sebagai kendali relay yang akan mengaktifkan aktuator peltier.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian metode penelitian akan dijelaskan mengenai perancangan alat supaya dapat bekerja sesuai dengan prosedur yang diharapkan. Dengan begitu dalam bagian ini akan dijelaskan bagaimana proses alat berjalan, yaitu menggerakkan aktuator mekanik dalam memberi makan, memonitor temperature dan mengkontrol temperature dengan melalui metode logika fuzzy dan juga memonitoring nilai ph pada air akuarium, kemudian menampilkan pada display atau layar. Pada tahap terakhir alat ini dapat dikontrol dan memberikan data melalui internet, yang dapat dilihat langsung dari smartphone.

A. Blok Diagram

Diagram blok pada perancangan ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram

Blok raspberry pi, adalah sebuah komputer mini yang menerima dan mengirim data dari dan menuju blok Arduino master, kemudian menampilkannya pada blok display layar sentuh / touchscreen. Pada bagian ini raspberry pi juga memproses data untuk dapat dimonitor dan dikontrol oleh komputer lain luar jaringan atau dengan menggunakan smartphone.

Blok Arduino master, adalah bagian yang memproses pembacaan dari sensor temperature ds18b20 dan juga memproses data dari modul sensor ph. Untuk pengolahan data temperatur pada blok atau bagian in menggunakan metode logika fuzzy min max Mamdani. Bagian ini juga mengeluarkan keluran menuju blok pwm relay divider atau relay pembagi sinyal pwm. Dan meneruskan ke saklar mosfet. Kemudian bagian juga mengirim data serial temperature dan ph, serta menerima data serial untuk perubahan set temperature dan perintah lain yg dapat diteruskan ke blok Arduino slave.

Blok pwm divider atau pembagi sinyal pwm, pada blok ini dua buah relay bekerja bergantian, membagi sinyal pwm dari Arduino master, dan meneruskan ke saklar mosfet.

Blok mosfet, atau modul mosfet, pada bagian ini mosfet, bekerja buka tutup sesuai logika sinyal pwm yang diterima dari relay pembagi sinyal pwm, kemudian meneruskan

tegangan 12v sesuai dengan ritme atau irama dari sinyal pwm menuju bagian blog peltier dingin (cold), peltier panas (hot).

Blok Peltier dingin dan panas bagian ini adalah bagian actuator yang dapat merubah temperature air menjadi dingin atau hangat, selama bagian ini mendapat tegangan 12v dari modul mosfet.

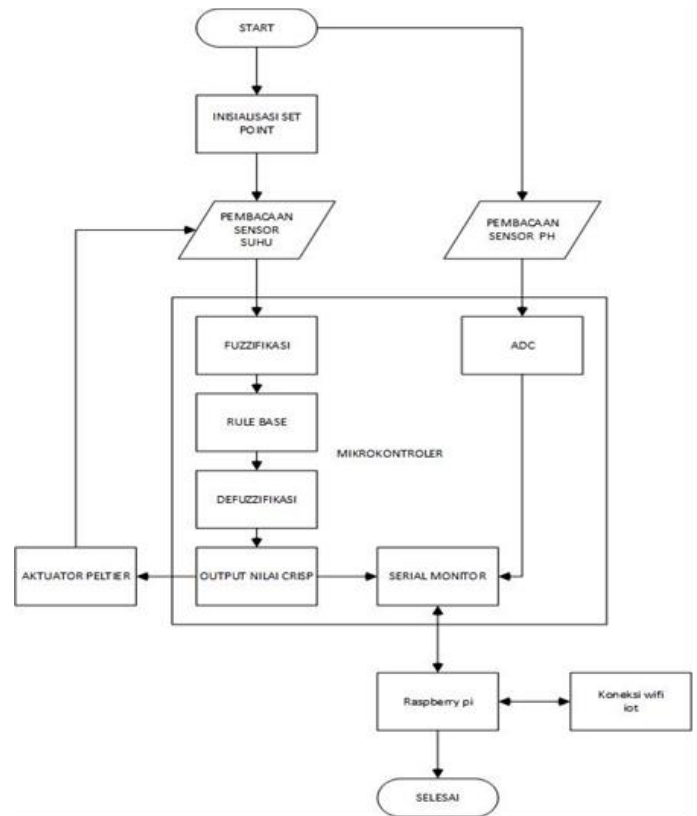
Blok ds18b20, bagian ini merupakan sensor temperatur yang membaca temperatur air dan mengirimkan nilai atau data berupa sinyal digital ke Arduino master

Blok Or gate ditambah relay, adalah bagian gerbang logika or dan sebuah relay atau saklar. Dimana bagian ini bekerja dengan cara mengambil sinyal atau logika dari ke dua masukan bagian relay pembagi(divider), untuk menjalankan saklar atau relay, yang dapat meneruskan tegangan 12v untuk bagian motor pompa(motor pump) dan kipas pending(cooling fan). Jadi jika ada salah satu logika high dari kedua relay pembagi maka saklar akan bekerja atau tutup, dan apabila kedua logika low maka saklar tidak bekerja atau open. Blok pompa motor(motor pump) dan kipas pendingin(cooling fan), bagian ini adalah bagian bekerja untuk menghilangkan panas atau dingin dari bagian peltier, dengan cara mengalirkan cairan melalui bagian pendingin peltier(water block), jadi bekerja seperti radiator pada kendaraan. Blok Arduino slave, pada bagian ini Arduino menerima perintah- perintah berupa data atau sinyal dari Arduino master, untuk menjalankan stepper motor, solenoid valve, dan servo. Blok mosfet switch, bagian ini adalah rangkaian mosfet sebagai saklar yang berfungsi untuk menjalankan kedua bagian solenoid valve, motor bilas (flush motor) dan motor pencampur (mixer motor). Blok solenoid valve satu dan kedua, berfungsi untuk meneruskan cairan penaik atau penurun ph atau mengembalikan cairan kedalam wadah cairan penaik atau penurun ph. Blok motor bilas(flush motor), bagian ini berfungsi sebagai bagian pembilas selang, setelah cairan penaik ph dan penurun ph digunakan. Blok motor pencampur(motor mixer), bagian ini bekerja selama cairan penaik ph atau cairan penurun ph di masukan ke dalam filter akuarium. Blok motor driver atau stepper driver, bagian ini masing -masing berfungsi untuk menggerakkan motor stepper. Blok motor stepper basa, dan motor stepper acid, berfungsi untuk mengaspirasi atau mengambil cairan penaik ph dan penurun ph dari botol atau wadah kedua cairan tersebut dan memberikan kepada penyaring atau filter akuarium.

Blok servo berfungsi untuk membuka dan menutup wadah pakan ikan

B. Flowchart Sistem

Pada perancangan flowchart, yang ditampilkan hanya alir pengambilan data temperatur dan ph air, karena ini bagian utama dari alat ini. Diagram tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

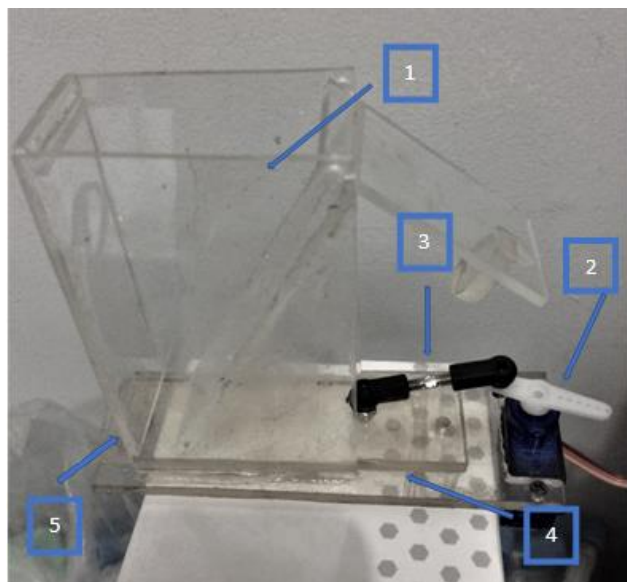


Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Langkah pertama untuk mengoperasikan alat yaitu memastikan sistem atau rangkaian aktif dan terkoneksi internet. Setelah sistem aktif, Arduino Mega 2560 akan bekerja untuk mengendalikan lampu lalu lintas pada perempatan dan menunggu perintah. Jika sistem mendapat perintah, maka sistem akan mengendalikan lampu lalu lintas sesuai dengan perintah yang diberikan. Setelah perintah dijalankan, kondisi lampu lalu lintas akan kembali normal mengikuti kondisi sebelumnya. Jika sistem tidak mendapat perintah maka sistem akan terus berjalan secara normal sampai sistem dimatikan.

C. Perancangan Sistem

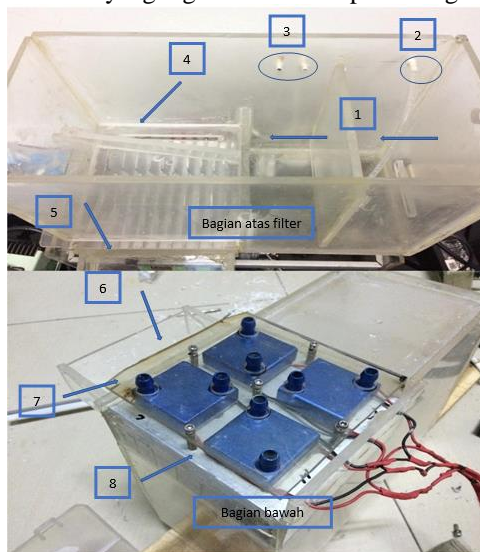
Pada gambar 3 perancangan pakan otomatis ini terdapat beberapa bagian, yaitu 1. Wadah makanan, 2. Motor servo, 3. Lengan yang dapat diatur sesuai dengan jangkauan kerja, 4. Slider untuk buka atau tutup pintu makanan, 5. Lubang yang meneruskan pakan ke dalam aquarium.



Gambar 3. Wadah Pakan Otomatis

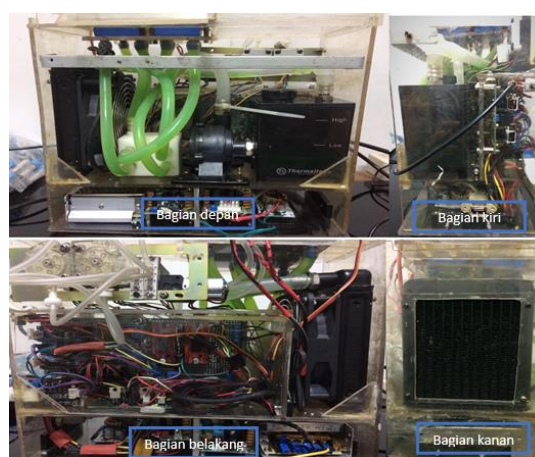
Pada Gambar 4 perancangan filter dan pengatur temperature terdapat beberapa bagian yaitu; 1. Jalur air, 2. Selang untuk cairan bilas, 3. Selang untuk cairan basa dan asam, 4. Jalur air masuk ke dalam kisi-kisi aluminium pendingin atau pemanas, 5. Jalur keluar air dan kembali kedalam akuarium, 6. Penahan cooling pad peltier, 7. Cooling pad peltier, 8. Peltier.

Dalam perancangan perangkat lunak ini, Arduino mempunyai aplikasi perangkat lunak sendiri yang digunakan untuk membuat program pada Arduino Mega dan aplikasi ini sudah disediakan secara gratis (open source) di website resmi Arduino. Bahasa yang digunakan dalam perancangan



Gambar 4. Filter dan Pengatur Temperatur

Pada perancangan bagian kompartemen disini di gambar 5 dijelaskan dengan gambar bagian depan mencakup bagian pompa pendingin peltier (cooling pump) dan selang-selang yang menuju cooling pad dan radiator. Pada bagian belakang terdapat tiga bagian yaitu paling atas terdapat stepper motor, solenoid valve, flush motor. Tengah terdapat bagian rangkaian Arduino master, Arduino slave, beberapa saklar mosfet, relay dan motor driver. Bawah terdapat tiga buah power supply. Bagian kiri kompartemen merupakan bagian koneksi komunikasi dengan pc, terminal ph probe dan terminal power untuk raspberry pi



Gambar 5. Kompartemen Rangkaian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dijelaskan, dan dibandingkan beberapa sensor ukur dengan alat pembandingnya, dan juga mengukur akurasi salah satu aktuator, pengujian fuzzy logic Arduino dengan perhitungan manual, fuzzy logic designer di matlab. Setelah itu akan diuji secara keseluruhan alat atau purwarupa dari kontroler sebuah aquarium atau aquascape.

A. Perbandingan DS18B20 dengan fluke 51

Salah satu contoh perbandingan sensor pembaca temperatur ds18b20 dengan fluke 51 thermometer. Terlihat disini angka yang menunjukkan fluke = 25.0 dan ds18b20 = 25.19, perbedaan pembacaan antara ds18b20 dengan fluke 51 adalah sekitar 0.99% banyak factor yang mempengaruhi untuk perbandingan ini. Tetapi untuk hasil pengukuran masih termasuk layak pakai.

Berikutnya akan dijelaskan percobaan pembacaan secara repeatability untuk sensor ds18b20 dengan menggunakan table, pembacaan dilakukan pengambilan sebanyak sepuluh kali, dalam rentang waktu lima detik per satu kali pengambilan data.

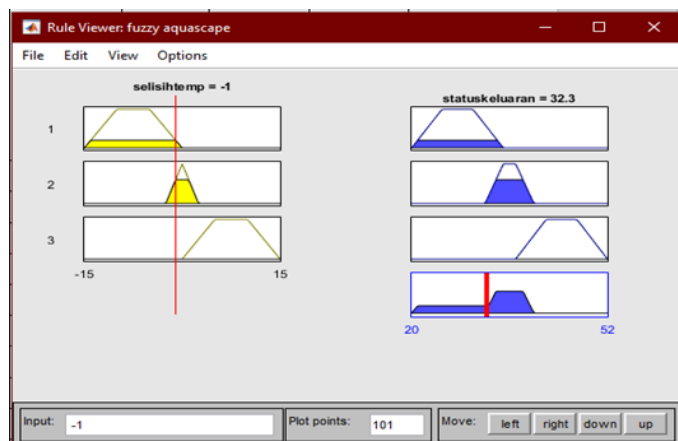
Tabel 1. Pengujian sensor DS18B20

No	Fluke	Ds18b20	error
1	25.0	25.19	0.99%
2	25.0	25.19	0.99%
3	25.0	25.19	0.99%
4	25.0	25.19	0.99%
5	25.0	25.19	0.99%
6	25.0	25.19	0.99%
7	25.0	25.19	0.99%
8	25.0	25.19	0.99%
9	25.0	25.19	0.99%
10	25.0	25.29	0.99%
	Rata – rata	25.19	0.99%

Pada table 1 adalah hasil pengujian pengulangan, dan perbandingan dengan sensor ds18b20 diambil dengan rentang waktu lima detik per data, terlihat dari hasil perulangan uji sensor ds18b20 stabil. Hasil error rata – rata 0.99%..

B. Implementasi Fuzzy

Matlab digunakan sebagai pebanding hasil perhitungan dari metode fuzzy logic, sekaligus sebagai software perancangan sistem untuk mendapatkan hasil keluaran dengan baik. Contoh nilai input-an dan keluaran dari simulai fuzzy logic di matlab dijelaskan pada gambar 6..



Gambar 6. Perhitungan Fuzzy menggunakan Matlab

Pada perhitungan diastase input-an adalah -1, yaitu selisih temperature, dan hasil output nya 32,3. Berikutnya akan dibandingkan dengan hasil keluaran di Arduino master.

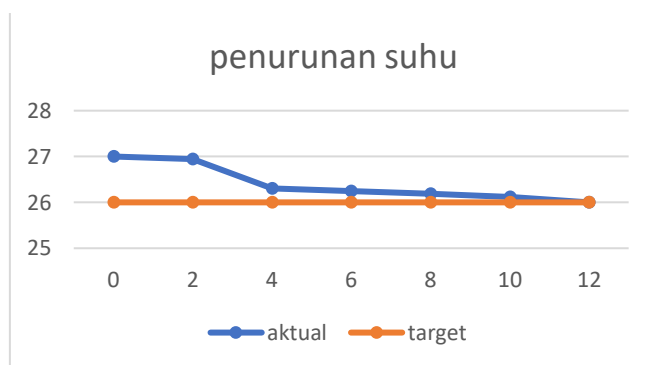
Tabel 2. Perbandingan perhitungan Fuzzy sistem dengan Matlab

No	Nilai Input, selisih suhu	Output dengan matlab	Output dengan arduino	Output tegangan beban	Keterangan peltier yang bekerja
1	0.00	36.00	36.00	7.3V	Peltier bagian dingin
2	-0.06	35.7	35.58	7.8V	Peltier bagian dingin
3	-1.00	32.3	32.26	9.2V	Peltier bagian dingin
4	-2.00	29.1	29.38	10.7V	Peltier bagian dingin
5	1.25	40.5	40.35	9.3V	Peltier bagian panas

Pada table diatas, dijelaskan perbandingan hasil keluaran dari Arduino dengan perhitungan manual dan matlab fuzzy logic designer. Dan dari nilai keluaran fuzzy tersebut nanti akan di konversi menjadi PWM. Untuk nilai keluaran fuzzy hanya nilai untuk manipulasi pembagian yang mempunyai rentang 20 – 52 nilai ini yang digunakan untuk dua buah relay pembagi sinyal PWM bekerja, jadi untuk nilai 20 – 36.0 peltier bagian dingin akan bekerja, dan mulai dari 36.32 maka peltier bagian panas akan bekerja. Ketika relay pembagi Sinyal PWM bekerja maka sinyal tersebut akan mengendalikan buka tutup saklar mosfet untuk peltier, untuk sinyal PWM seperti pengujian diatas tidak diukur, tetapi yang di ukur hanya keluaran tegangannya saja pada saklar cepat mosfet yang terhubung dengan peltier.

C. Perubahan Suhu Air Aquarium

Pada tahap pengujian penurunan suhu, akan diambil contoh umum, yaitu penurunan suhu dari 280 menjadi 260, penurunan suhu tidak terlalu jauh karena suhu target yang digunakan adalah suhu akuarium dan aquascape pada umumnya. pengujian ini dilakukan pada aquarium percobaan. hasil pengujian akan ditampilkan dengan grafik garis pada gambar 6.



Gambar 6. Grafik Penurunan Suhu Air

Pada gambar grafik 6 di jelaskan, penurunan suhu yang diambil datanya setiap sepuluh menit. Terlihat grafik penurunan mendekati set point secara perlahan.

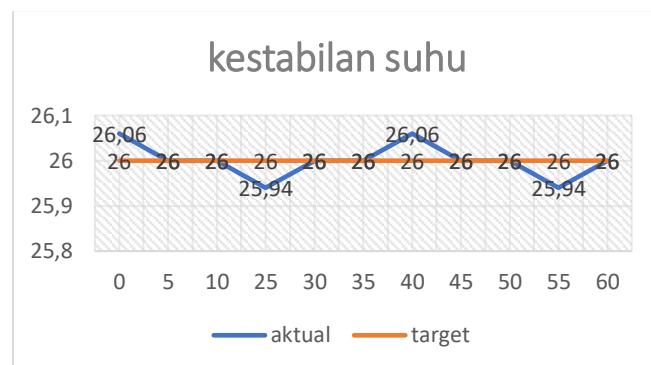
Pada tahap pengujian menaikkan suhu, akan diambil contoh, yaitu membalikkan keadaan suhu dari 260 menjadi 300, untuk pengujian menaikkan temperatur, maka target akan ditambahkan atau lebih tinggi dari kondisi awal air.



Gambar 7. Grafik Kenaikan Suhu

Pada gambar grafik 7 di jelaskan, penaikkan suhu yang diambil datanya setiap sepuluh menit. Terlihat grafik penaikkan mendekati set point secara perlahan.

Kestabilan suhu dalam air, pada gambar grafik akan terlihat aktual suhu naik dan turun mendekati nilai set point. Berikut grafik pengujian kestabilan suhu air.



Gambar 8. Grafik Kestabilan Suhu Air

Kendali suhu pada 260 C sangat stabil karena naik turun suhu sangat sempit sekali yaitu sekitar 1%. Pengujian ini dilakukan di akurium utama yaitu akuarium / aquascape yang sudah berjalan dengan sistem kendali ini selama satu minggu.

D. Perubahan Suhu Air Aquarium

Berikut hasil implementasi sistem secara keseluruhan.

Tabel 3. Implementasi Keseluruhan Sistem

No	Target suhu	Target pH	Selisih suhu	Suhu aktual	Ph aktual	Output fuzzy arduino	Output fuzzy matlab	Peltier yang bekerja
1	26.0	4.02	0	26.0	4.01	36.0	36.3	Tidak ada
2	26.0	4.02	0.06	25.94	3.9	36.31	36.3	Bagian panas
3	26.0	4.02	0.06	25.94	3.9	36.31	36.3	Bagian panas
4	26.0	4.02	0.06	25.94	3.9	36.31	36.3	Bagian panas
5	26.0	4.02	0.06	25.94	3.9	36.31	36.3	Bagian panas

Pada hasil percobaan keseluruhan kerja alat, dari hasil tabel percobaan, dapat dikatakan alat bekerja secara normal, dilihat dari rata – rata pembacaan sensor seperti sensor suhu, sensor pH. Dan kendali suhu, yang diperlihatkan pada kerja peltier

V. KESIMPULAN

Perancangan alat kontrol dan monitoring aquarium dan aquascape dengan menggunakan raspberry pi dan arduino. Untuk ketahanan kendali dan monitoring cukup dapat diandalkan, dikarenakan telah diujicoba durability non-stop selama 1 minggu alhasil kontrol dan monitoring untuk temperature dan respon belum berubah. Untuk perancangan sistem kendali jarak jauh dan tampilan masih dibutuhkan pengembangan, juga untuk sistem peringatan yang belum teraplikasi di prototipe ini, dikarenakan waktu yang memang sangat singkat. Dari semua hasil pengujian sensor suhu, maka dapat dikatakan sensor bekerja dengan baik, melihat dari nilai toleransi error yang didapat masih kurang dari 5% dan juga kestabilan dalam mengambil data, untuk sensor pH untuk kalibarsi pembacaan cukup bagus, tetapi ketika membaca perubahan air kurang stabil atau naik turun

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada teman-teman, pembimbing dan dosen yang telah sedikit banyak membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Effendy, R. J. Iskandar dan A. Y. A. Putr., “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan dan Pendeteksi Suhu Air Aquarium Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”. Jurnal MASTIKA. Vol. 2, pp. 2-5. 2017
- [2] N. L. April. “Alat Pemberi Makan Ikan Di Aquarium Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega16”. S1 Thesis, Universitas Negeri Yogyakarta. 2016. <http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/30002>
- [3] R. Hindarko, A. H. Saptadi dan S. Pramono. “Sistem Pendeteksi Indikasi Kebakaran Dalam Ruangan Dengan Penampil Melalui Raspberry Pi”. Jurnal Media ElektriKA, Vol. 9, No. 2, Juni 2016
- [4] Ardiwijoyo, Jamaluddin dan A. M. Mappalotteng. “Rancang Bangun Smart Aquarium Berbasis Arduino Uno Dengan Kendali SMS”. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, Vol. 4. 2018
- [5] T. R. Perkasa, H. Widyantara dan P. Susanto. “Rancang Bangun Pendeteksi Gerak Menggunakan Metode Image Subtraction Pada Single Board Computer(SBC)”. Jurnal JCONES. Vol. 3, No. 2. 2014.