

PEMANTAUAN TINGKAT DERAJAT KEASAMAN AIR AKUARIUM DENGAN METODE *FUZZY LOGIC* *TSUKAMOTO*

Iyan Khoerniyah
Universita Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
if16.iyankhoerniyah@mhs.ubpkarawang.ac.id

Deden wahiddin
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
Deden.wahiddin@ubpkarawang.ac.id

Santi Arum Puspita Lestari
Universita Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
santi.arum@ubpkarawang.ac.id

Abstract

Akuarium merupakan tempat kehidupan ikan hias. Ikan hias dapat hidup dan tumbuh dengan baik, diperlukan beberapa perawatan yang baik diantaranya yaitu pemberian pakan, oksigen, cahaya, dan kondisi air yang baik. Kondisi pH pada air sangat mempengaruhi terhadap kesehatan ikan hias. Kurang memperhatikan kondisi air akuarium dapat mengakibatkan ikan hias mati. Sehingga pemilik harus melakukan pengecekan secara berkala. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk menangani permasalahan tersebut yaitu dengan merangkai alat monitoring pH air secara otomatis menggunakan arduino uno. Hasil dari rangkain yang dibuat dapat mengontrol pH dengan menambahkan cairan pH *up* dan *down* direalisasikan dengan katup *solenoid*. Sistem pengontrolan pH dapat dilakukan jika nilai pH dinyatakan pH tinggi atau rendah. Jika sensor membaca pH tinggi maka cairan *down* akan masuk kedalam air dan bila pH rendah maka cairan *up* akan masuk kedalam air dan akan menstabilkan nilai pH tetap normal. Hasil yang didapat dari pengujian sensor pH SEN161 Sebanyak 6 kali diperoleh nilai selisih keseluruhan 3.3 dengan nilai rata-rata 0.55 dan persentase error 0.391 dengan nilai rata-rata error 0.065.

Kata kunci Ikan hias, pH *up* dan *down*, solenoid.

Pendahuluan

Akuarium adalah tempat kehidupan ikan hias. Ikan hias dapat hidup dan tumbuh dengan baik di dalam akuarium, Maka diperlukan perawatan yang baik mencakup beberapa poin yaitu pemberian pakan, oksigen, cahaya yang cukup dan memonitor air dalam akuarium [11]. Aspek yang harus dijaga dalam pemeliharaan, tumbuh kembang dan kesehatan ikan hias adalah akualitas air seperti tingkat keasaman *Potensial of Hidrogen* (pH) air, dan suhu air. Pemilik ikan hias biasanya kurang memperhatikan aspek-aspek tersebut karena biasanya pemilik sibuk dengan segala aktivitas dan meninggalkan akuariumnya di rumah tanpa pengawasan dan pengontrolan. Dengan kondisi seperti ini biasanya ikan tidak dapat bertahan lama [14].

pH berperan dalam menunjang kehidupan ikan hias. Kekuatan atau katahanan kondisi lingkungan pada masing-masing ikan hias brbeda. Oleh karena itu perlu diperhatikan kondisi lingkungan kehidupan ikan hias. Ketidakstabilan dapat mengakibatkan terhambatnya perkembangan dan hal terburuknya adalah kematian ikan hias [1].

Ikan hias mampu hidup pada lingkungan yang beragam dengan keadaan yang sangat dipengaruhi oleh kondisi air, derajat keasaman (pH/*Potensial of Hidrogen*), kejernihan dan kecerahan air. Ide untuk ikan hias rata-rata adalah untuk pH 6-7 dan kecerahan air 30-60 cm Sumber air untuk budidaya ikan hias berasal dari air tanah, air sungai dan air dari perusahaan Air Minum (PAM) [1].

Saat ini untuk mengetahui pH air masih menggunakan kertas lakmus atau alat pengukur pH meter yang di jual di toko-toko. Untuk mengukur suhu menggunakan thermometer akuarium.

Berdasarkan permasalahan diatas membutuhkan alat pembantu untuk mencari kualitas air untuk ikan. Dengan alat monitoring pH dan suhu dapat mudah mengetahui pH air dalam akuarium secara otomatis. Dan diharapkan alat ini dapat membantu pemilihan air untuk ikan hias di dalam akuarium.

I. DATA DAN METODE

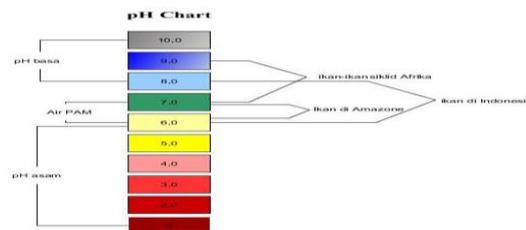
A. Bahan dan Peralatan Penelitian

Pada penelitian ini bahan yang digunakan sebagai objek penelitian tentang pH air dan konsep Arduino.

Kemudian untuk memenuhi kebutuhan penelitian memerlukan alat berupa perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut :

a. pH Air

menurut [1] derajat keasaman (*potensial of hidrogen*) atau pH memiliki nilai berkisar 1-14 dan pH 7 merupakan pH air netral. Sedangkan diatas pH tersebut adalah basa. Berikut ini adalah contoh diagram pH.



Gambar 1 Diagram Nilai pH

Klasifikasi nilai pH pada ikan hias pH air sangat berpengaruh pada kondisi lingkungan hidup ikan hias. Meski begitu ikan hias mampu hidup pada lingkungan yang beragam.

Tabel 1 Tabel Nilai pH Air Akuarium.

NO	JENIS IKAN HIAS	Ph	KETERANGAN
1.	Koi	5,5 – 7,5	Kualitas air dapat mempengaruhi kenyamanan, pertumbuhan dan perkembangan ikan hias pada akuarium.
2.	Mas	6,0 – 9,0	pH dapat di menjadi peranan dalam menunjang lingkungan hidup ikan hias. Hal tersebut merupakan salah satu faktor fisika dan kimia.

b. Sensor pH Meter

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau tingkat kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Alat ukur kadar keasaman (pH meter) terdiri dari (pemeriksaan dan pengukuran). Pengukuran yang terhubung pada sebuah alat elektronik yang mengukur dan menampilkan nilai pH. Hal ini dikarenakan lapisan tipis dari gelembung kaca akan berinteraksi dengan ion hidrogen yang ukurannya relative kecil dan aktif. Skema elektroda pH meter akan mengukur potensial listrik antara merkuri klorid (HgCl₂) pada elektroda pembagian dan potassium klorid (KCl) yang merupakan larutan didalam gelas elektroda serta potensial antarlarutan dan elektroda perak[1].



Gamabar 2 Sensor pH SEN0161

c. Solenoid Valve

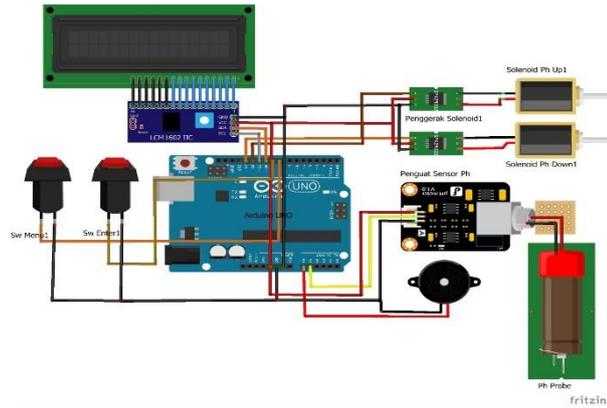
Solenoid valve adalah salah satu pompa yang dirancang menggunakan solenoid sebagai kontrolnya, pompa ini aktif ketika diberikan tegangan minimal 12 volt dengan arus 1.2 Ampere untuk tiap pompa. Pompa ini hanya mampu *on* dan *off* saja karena *solenoid* pada prinsipnya bekerja pada dua kondisi yaitu hanya *on* dan *off*. Gambar 3 menunjukkan bentuk fisik dan bagian yang terdapat pada *solenoid valve* [12]

Gamabr 3 *Solenoid Valve*

B. Prosedur penelitian

penelitian ini diawali dengan analisi dan pengumpulan data permasalahan tentang air yang baik untuk ikan hias, hal tersebut menjadi salah satu permasalahan pemilihan air yang baik untuk ikan hias dalam akuarium. Kemudian selanjutnya adalah membuat rancangan alat yang ingin dibuat. Lalu pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja perangkat. Prosedur penelitian ini dilakukan sesuai dengan perancangan alat yang di tunjukan pada gambar 4 dan 5 *Flowchat* sistem.

a. Tahapan Perancangan Alat

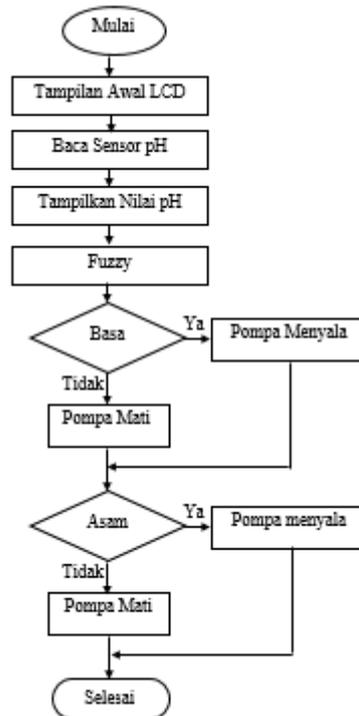


Gambar 4 Rangkaian Alat

Tabel 2 Tabel Komponen Rangkaian

No	Nama Alat	Tipe	Keterangan
1.	Arduino Uno	Proses	Arduino sebagai pemroses.
2.	Sensor pH SEN0161	Input	Membaca nilai pH air.
3.	LCD 16 x 2	Output	Menampilkan nilai pH
4.	Solenoid Valve	Output	Mengatur aliran cairan Up dan Down.
5.	Buzzer	Output	Mengeluarkan suara.
6.	Saklar	Input	Alat tambahan

Perancangan Perangkat Lunak (Software)



Gambar 5 Alur Perancangan Software

Pada Gambar 5 alur kerja pada perancangan *software* mulai dari *menseting* LCD dan PH siap untuk digunakan. Kemudian sensor pH akan mengukur nilai awal air dan nilai pH akan muncul pada LCD. Proses *fuzzy* akan menentukan nilai pH awal apakah normal atau tidak. Kemudian nilai pH akan tampil di layar LCD jika nilai pH diatas normal maka akan di buka cairan pH *down* untuk menurunkan nilai pH sampai nilai pH normal. Kemudian jika nilai pH di bawah normal maka akan di buka cairan pH *up* untuk menaikkan nilai pH sehingga nilai pH air normal.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Penelitian

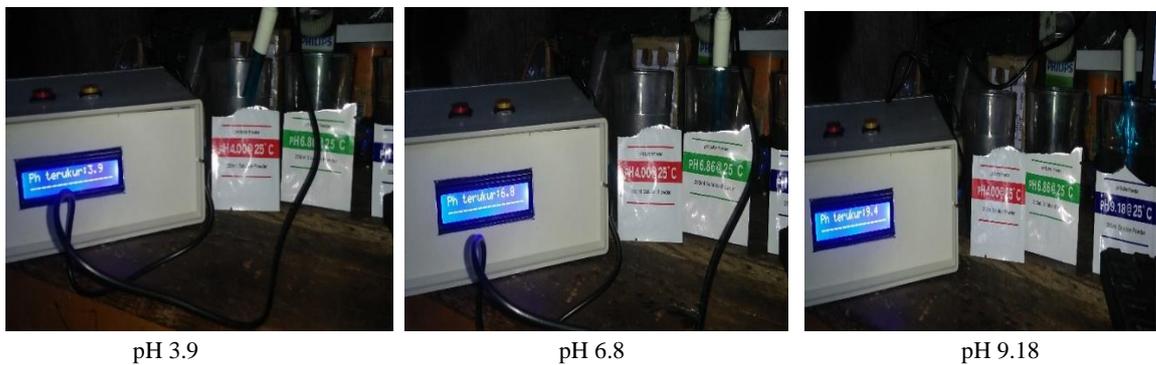
Hasil penelitian yang merupakan sistem kontrol yang menerima sinyal dari sensor *input* dan mengerakkan sinyal *output*. Komponen rangkaian alatutamanya yaitu *mikrokontroler* Arduino uno sebagai pengendali, alatpemroses dan *sensor* pH sebagai *input* kadar keasamaan air

b. Pengujian Perangkat Lunak

Alat yang dibuat dengan judul “Monitoring pH Air Akuarium Dengan Metode Fuzzy Logic” ini bisa dikategorikan juga sebagai alat ukur. Karena alat ini untuk melakukan proses pemantauan dan penstabilan pH air akuarium dengan cara mengukur kadar pH / keasamaan dalam air.

1. Sensor pH

Untuk melakukan pengukuran pH dalam air maka di gunakan sensor pH , untuk memastikan agar hasil ukur pH air bisa sesuai sehingga tidak terjadi salah ukur yang bisa mengakibatkan salah mengambil tindakan pada output nya, yang bisa menyebabkan kadar air bisa menjadi lebih asam atau lebih basa sehingga bisa membuat ikan mati. Maka hasil ukur dari alat / sensor pH ini sebelum nya di bandingkan dengan sumber pH yang sudah di ketahui nilai nya, dalam hal ini di gunakan serbuk pH dengan nilai pH 4.0, 6.8 dan 9.1. berikut data hasil ukur pengujian alat dengan serbuk pH kalibrasi nya.



Gambar 6 pH Buffer Powder.

Gambar 6 Menjelaskan ketika alat/sensor pH membaca nilai pada setiap serbuk pH Buffer Powder. Dengan nilai 4.0, 6.8.dan 9.18.

2. Pompa Selenoid



Gambar 7 proses cairan up dan Down

Gambar 7 Menjelaskan bagaimana sistem program dapat mengatur cairan yang boleh masuk dan tidak masuk ke dalam air akuarium, untuk lampu yang berwarna kuning adalah cairan down atau untuk menurunkan nilai pH. Ketika nilai pH sudah normal maka sistem tidak akan memasukan cairan kedalam akuarium. Ketika nilai pH dibawah normal maka cairan up akan masuk kedalam air akuarium untuk menaikkan nilai pH.

c. Pengujian

Pengujian penelitian melakukan akurasi sensor yang digunakan pada penelitian ini, Sensor pH SEN0161 diukur selisih akurasi dengan pH meter pH-009(I). Data dari pengujian dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3 Tabel Pengujian pH meter 009(I) dengan sensor pH SEN0161

Jumla Pengujian	Jenis Cairan	pH meter 009(I)	Sensor pH SEN0161	Selisih Kesalahan	Persentase Kesalahan
1.	Air Galon	8.3	10	1.7	0.17
2.	Air Pam	5.8	6.8	1	0.14
3.	Air Keran	6.6	6.7	0.1	0.014
4.	pH Buffer Powder 4.01	4.0	3.9	0.1	0.025
5.	pH Buffer Powder 6.86	6.8	6.8	0	0
6.	pH Buffer Powder 9.18	9.0	9.4	0.4	0.042
Total				3.3	0.391
Rata-rata Kesalahan				0.55	0.065

Tabel 3 menjelaskan perbandingan alat sensor pH SEN0161 dan pH meter 009(I) dengan selisih dan *persentase* kesalahan. Berdasarkan pengujian sensor pH SEN0161 sebanyak 6 kali, pengujian diperoleh rata-rata *persentase* kesalahan yaitu 0,065 dan selisih kesalahan 0.55. Serta mampu mengontrol kadar pH air berada pada kondisi ideal. Aktuator *solenoid valve* mampu menambah atau mengurangi nilai pH air dalam waktu 300s.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulannya sistem dapat bekerja dengan baik sesuai dengan program Arduino IDE. *Monitoring* kualitas air dilaksanakan dengan menggunakan kontroller Arduino uno yang di tampilkan display LCD 16x2 dengan menggunakan sensor pH SEN0161 dan penguat Ph dan cairan pH *up* dan *down* untuk menstabilkan nilai pH, di rangkai sesuai dengan gambar perancangannya sehingga bisa bekerja dengan baik. Hasil dari rangkaian yang telah di buat dengan metode *fuzzy logic* Tsukamoto maka hasil alat dapat membaca pH air dengan baik, karena pengaturan banyak sedikit cairan pH berdasarkan nilai dari pH yang terukur. Nilai *persentase* kesalahan 0.065 dan selisih kesalahan 0.55. beberapa saran untuk pengembang selanjutnya Dapat ditambah dengan mengontrol keadaan suhu dan beberapa poin lainnya seperti pengukur suhu air, kadar oksigen dan kejernihan air akuarium. Dapat dikoneksikan dengan sistem *IoT (Internet of Things)*.

PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini adalah sebagian dari penelitian Tugas Akhir milik Iyan Khoerniyah dengan judul Pemantauan Tingkat Derajat Keasaman Air Akuarium Dengan Metode *Fuzzy Logic* Tsukamoto, yang dibimbing oleh Deden Wahiddin dan Santi Arum Puspita Lestari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Barus, E. E., Pinggak, R. K. & Louk, A. C., 2018. Otomatisasi Sistem Kontrol pH dan Informasi Suhu pada Akuarium Menggunakan Arduino dan Raspberry PI3. *Jurnal Fisika*. 3 (2): 117-125.
- [2] Fathulrohman, Y. N. I. & Saepuloh, A., 2018. Alat Monitoring suhu dan kelembaban menggunakan arduino uno. *Manajemen dan Teknik Informatika*, Volume JUMANTAKA 2 (1): 161-170.
- [3] Jumaidi, A., Yulianto, H. & Efendi, E., 2016. Pengaruh Debit Air Terhadap Perbaikan Kualitas Pada Sistem Resirkulasi dan Hubungannya Dengan Sintasa dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurame. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 5(1): 587-596.
- [4] Kadir, A., 2018. *Arduino & Sensor*. Giovanni penyunt. Yogyakarta: Andi (Anggota IKAPI).
- [5] Kusumadewi, S. & Purnomo, H., 2010. Aplikasi Logika Fuzzy untuk mendukung keputusan. 2nd end. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [6] Meilina, P., Rosanti, N. & Astryani, N., 2017. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi Barang Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, Volume 1- 2, p. 2.
- [7] Najmurokhman, A., K. & A., 2018. Prototipe Pengendali Suhu dan Kelembaban untuk Cold Storage Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA328 dan SENSOR DHT11. *Jurnal Teknologi*, 10 (1) : 73-82.

- [8] Nasir, J. & Suprianto, J., 2017. ANALISIS FUZZY LOGIC MENENTUKAN PEMILIHAN MOTOR HONDA DENGAN METODE MAMDANI. *Edik Informatika*, Volume V3.i2, pp. 177-186.
- [9] Nasution, H., 2008. Development Of Fuzzy Logic Control For Vehicle Air Conditioning System. *Telkomnika* 6 (2) : 73-82.
- [10] Purwantiningsih, D., 2018. Monitoring Suhu Aquarium Air Tawar Berbasis LabView Menggunakan DS18B20 dan Arduino Uno. *Prosiding Seminar Nasional* 4(1) : 224-231.
- [11] Putra, H. E., Jamil, M. & Lutfi, S., 2019. Smart Aquarium Berbasis IoT Menggunakan Raspberry PI3. *Informatika dan Ilmu Komputer (JIKO)* 2(2) : 60-66.
- [12] Raufun, L. & Ardiasyah, S., 2018. PROTOTYPE PENGONTROL PENGISIAN TANDON AIR SECARA PARALEL MENGGUNAKAN SOLENOID VALVE BERBASIS ATMEGA 2560. *Informatika*, Volume V 7, No 2, p. 31.
- [13] Siswanto, Gata, W. & Tanjung, R., 2017. Kendali Ruang Server Menggunakan Sensor Suhu DHT 22, Gerak PIR dengan Notifikasi Email. *PROSIDING seminar nasional sisfotek*, Jakarta, 134-142.
- [14] Sony Sumaryo, ,, Putra, A. G. & Hidayat, I., 2019. Realisasi Sistem Kendali Aquarium Otomatis Pada Peliharaan Ikan Hias Air Tawar. *e-Proceeding of Engineering*, Volume Vol.6, No.3.
- [15] Wida, C., 2012. Implementasi Fuzzy Logic Controller untuk Pengendalian Level Air. *ELEKTRAN* 2(1) : 20-24.
- [16] YazidYazid, E., 2009. Penerapan Kendali cerdas pada Sistem Tangki Air Menggunakan Logika Logic. *Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia*, 9 (2) : 11-