

Teknik Elektro

Monitoring Kualitas Air pada Aquarium Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Kornelius Setiawan Bu'u, Nachrowie, Elta Sonalitha

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Merdeka Malang, Malang, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 11 Juli 2023
Revisi Akhir: 28 Agustus 2023
Diterbitkan Online: 02 Oktober 2023

KATA KUNCI

Internet of Things, pH, Turbidity, Blynk IoT

KORESPONDENSI

Phone: +62 859-3902-1231
E-mail: kobuu96@gmail.com

A B S T R A K

Sistem *Internet Of Things* sangat penting dalam era digital saat ini berupa manfaatnya seperti mengubah sistem manual menjadi otomatis dan dapat dikontrol serta dimonitoring dari jarak yang jauh dan bisa dilakukan kapan saja bisa melalui berbagai macam perangkat seperti *komputer*, *android*, *monitor* serta perangkat elektronik lainnya, pada penelitian ini penulis mencoba untuk meneliti kualitas air seperti kadar pH pada air dan tingkat kekeruhan pada air (*turbidity*) dengan media aquarium kemudian dimonitoring melalui aplikasi *blynk IoT*, perangkat yang digunakan adalah sensor pH dan sensor turbidity, esp32 sebagai mikrokontroler dan modul wi-fi, pompa air 12vdc yang digunakan sebagai pengatur sirkulasi air dan pengatur jumlah laurutan asam dan basa sebagai penetral kondisi air sesuai standar yang berlaku pH 6-8 (netral atau sesuai kebutuhan ikan) dengan adanya sistem monitoring kualitas air pada aquarium berbasis IoT sangat membantu berbagai kalangan seperti pembudidaya ikan hias, peternak ikan dan masyarakat umum dalam menghemat penggunaan air serta mempermudah pekerjaan serta menghemat waktu.

PENDAHULUAN

Sistem pengelolaan kualitas air suatu sistem dengan cara manual sangat memakan waktu serta biaya yang cukup tinggi dan kualitas air menjadi kunci utama untuk keberlangsungan hidup dalam suatu pembudidayaan ikan ataupun makhluk hidup air yang bernilai ekonomi tinggi dengan adanya sistem *Internet of Things* yang dapat membantu semua pekerjaan dengan cara manual menjadi otomatis sehingga memudahkan pekerjaan serta menghemat waktu dan biaya [1].

Pada penelitian ini peneliti mencoba mengembangkan sistem aquarium dengan cara manual menjadi otomatis dengan sistem monitoring kualitas air dengan parameter pH air dan turbidity menggunakan sistem *Internet of Things* yaitu monitoring jarak jauh dengan bantuan aplikasi Blynk pada android pengguna.

Komponen yang dipakai adalah Esp32 sebagai mikrokontroler dan modul wifi serta sensor pH sebagai pendeteksi nilai pH pada air dan sensor Turbidity sebagai pendeteksi tingkat kekeruhan air dan data yang ditampilkan pada aplikasi blynk ialah data pH air, Turbidity serta status pengurusan dan pengisian air, status pengurusan air akan bekerja ketika nilai kekeruhan air berada diatas normal kemudian pompa pengurusan akan bekerja bergantian dengan pompa pengisian air yang akan mengisi kembali air bersih pada aquarium.

TINJAUAN PUSTAKA

ESP32

ESP32 adalah sebuah modul yang memiliki fungsi Wi-Fi untuk menghubungkan mikrokontroler dengan internet. Modul ini juga dilengkapi dengan port Micro Universal Serial Bus (USB) yang dapat digunakan untuk sumber daya dan pemrograman [2]. Modul ESP32 menggunakan tegangan catu daya sebesar 3.3V dan memiliki beberapa mode Wi-Fi, seperti Access Point, Station, dan Both. Modul ini terdiri dari beberapa bagian, termasuk prosesor, memori, dan pin

GPIO yang jumlahnya bervariasi tergantung pada tipe ESP32. Kemampuan modul ini untuk bekerja secara mandiri mirip dengan mikrokontroler, sehingga tidak memerlukan mikrokontroler lain yang sejenis [3].

Sensor pH

pH meter adalah sensor yang dapat menentukan konsentrasi ion hidrogen. Nilai pH 7 menunjukkan bahwa larutan atau cairan dalam keadaan netral. Jika nilai pH lebih rendah dari 7 menunjukkan larutan atau cairan bersifat asam, sebaliknya nilai pH yang lebih tinggi dari 7 menunjukkan bahwa larutan atau cairan tersebut bersifat basa. Untuk sensor pH ini skala yang digunakan adalah 1-14 [5].

Sensor Turbidity

Sensor kekeruhan berfungsi untuk mendeteksi kekeruhan pada air atau zat cair dengan memanfaatkan sifat optik air akibat pantulan cahaya dan membandingkan cahaya yang dipantulkan dengan cahaya yang akan datang, kekeruhan adalah kondisi air yang tidak jernih dan disebabkan oleh partikel (padatan tersuspensi) yang biasanya tidak terlihat oleh mata manusia, mirip dengan gas di udara. Semakin banyak partikel dalam air, semakin tinggi kekeruhan air. Pada sensor kekeruhan, semakin tinggi tingkat kekeruhan air maka perubahan tegangan keluaran sensor [6].

Pompa Air 12 VDC

Pompa air elektrik ini biasa digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk penggunaan di akuarium. Dalam konteks akuarium, pompa air elektrik berfungsi untuk mengalirkan dan mengedarkan air di dalam akuarium. Hal ini penting untuk menjaga sirkulasi air yang baik, memastikan adanya oksigenasi yang cukup bagi ikan dan organisme akuatik lainnya, serta membantu menjaga kondisi air yang optimal.

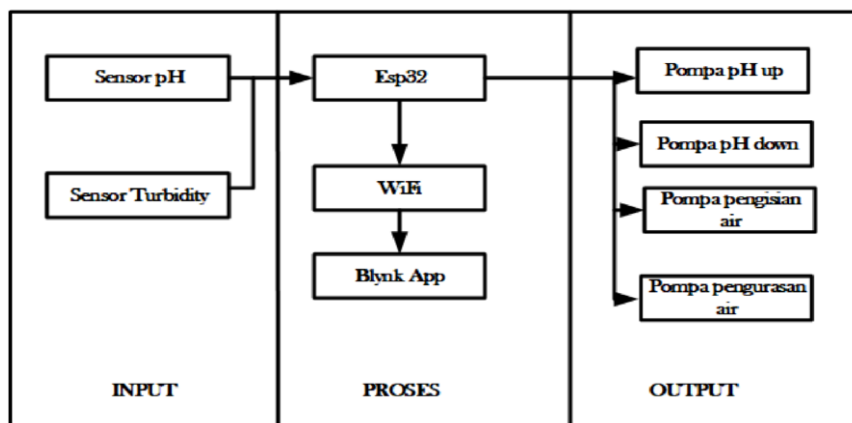
Internet of Things

Blynk digunakan untuk mengontrol Arduino, ESP32, ESP8266 dan modul serupa melalui Internet. dan blynk juga termasuk dalam Aplikasi sederhana yang mudah dipelajari oleh pemula maupun tingkat profesional, Blynk adalah sebuah aplikasi yang tidak bergantung dengan modul atau perangkat tertentu. Dari aplikasi ini, kita bisa mengontrol semuanya dari kejauhan, dimanapun posisi kita, selama kita memiliki koneksi internet [6]. Ini berbasis IoT (Internet of Things).

METODOLOGI

Diagram Blok

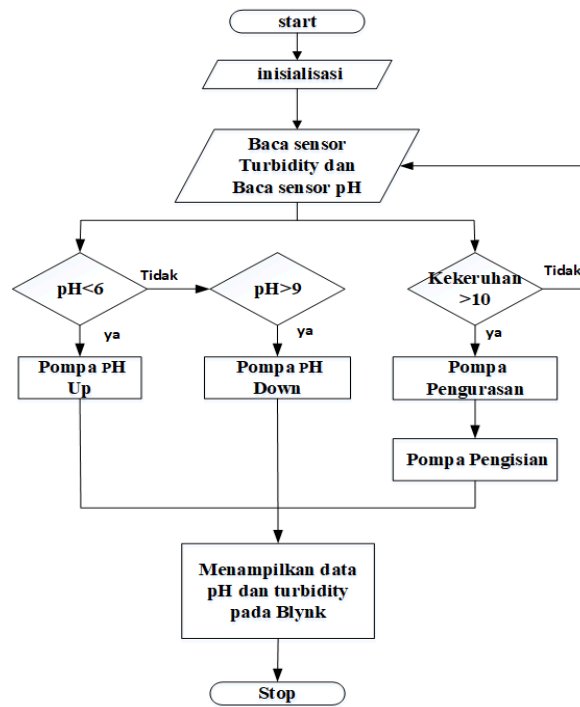
Pada diagram blok menjelaskan tentang pengelompokan tiap komponen yang dipakai sesuai dengan fungsinya masing-masing sehingga membentuk suatu unit atau sistem yang bertujuan untuk memonitoring kualitas air dengan parameternya adalah pH air dan kekeruhan air (turbidity).



Gambar 1. Diagram Blok

Flowchart

Pada penelitian ini data pH air dan turbidity menjadi input dasar yang akan diolah kembali oleh mikrontroler Esp32 dengan langkah-langkah seperti pada Gambar flowchart berikut ini:

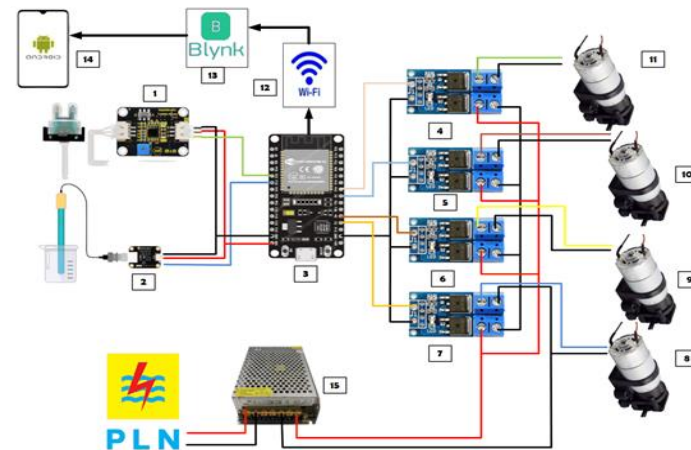


Gambar 2. Flowchart

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengatur kualitas air dengan parameter pH dan turbidity serta untuk menjaga nilai pH air agar tetap normal dengan kisaran 6-8 serta tingkat kekeruhan air dibawah 10 Ntu sehingga air pada akuarium tidak bersifat racun dan keruh sekali atau kotor.

Perancangan Hardware

Pada penelitian ini menggunakan komponen-komponen elektronika seperti sensor, mikrokontroler serta aktuator yang akan dirangkai seperti Gambar berikut ini.

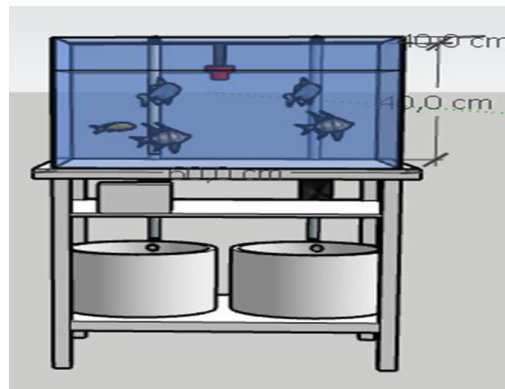


Gambar 3. Skema perancangan alat

Skema perancangan alat atau diagram wiring merupakan petunjuk dasar untuk perakitan tiap komponen yang digunakan seperti sensor turbidity, sensor pH, esp32 sebagai mikrontroler, 4,5,6,7 driver mosfet, 8,9,10,11 motor dc 12volt dan 15 power supply sebagai penyuplai daya listrik.

Perancangan Mekanik

pada perancangan mekanik ukuran aquarium 100x60x40 dan terdapat dua wadah penampungan air masing-masing penampung air bersih dan air kotor yang berasal dari pembuangan akuarium.

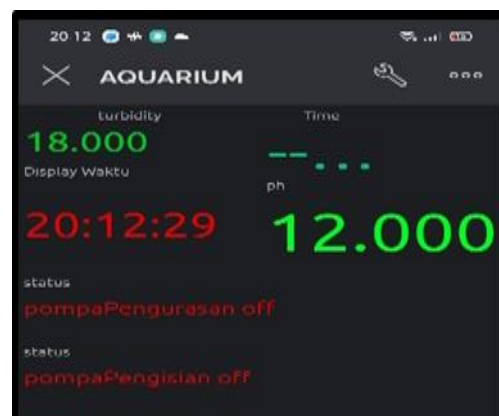


Gambar 4. Perancangan mekanik

Pada penelitian ini material aquarium yang digunakan berbahan dasar kaca dan dua wadah menggunakan ember penampung air bersih dan kotor terbuat dari plastik serta terdapat sebuah box berukuran sedang sebagai tempat penyimpanan mikrokontroler.

Perancangan aplikasi blynk

Aplikasi blynk digunakan untuk memonitoring pH dan turbidity atau kekeruhan air serta pada aplikasi blynk akan menampilkan status pengurasan air dan pengisian air.



Gambar 5. Tampilan pada blynk

Pada aplikasi blynk data yang ditampilkan berupa nilai pH dan Turbity terlihat nilai turbidity adalah 18 dan nilai pH adalah 12.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitaan ini dilakukan empat kali percobaan dengan sampel pH air yang berbeda-beda dan dengan tingkat kekeruhan air yang berbeda untuk mengetahui sistem dapat bekerja dengan baik atau sesuai dengan perintah yang diprogramkan pada mikrokontroler Esp32 dan hasil percobaan tersebut ditmpilkan pada Tabel berikut ini.

Tabel 1. Percobaan Penelitian

Kondisi	Nilai ph	Nilai turbidity	Tampilan pada Blynk
Bersih	7	4	Pompa ph up off Pomp ph down off Pompapengurasan off Pompa pengisian off
Air keruh	7	12	Pompa ph up off Pomp ph down off Pompapengurasan on Pompa pengisian on
Air bersih	5	2	Pompa ph up on Pomp ph down off Pompapengurasan off Pompa pengisian off
Air bersih	12	1	Pompa ph up off Pomp ph down on Pompapengurasan off Pompa pengisian off

Pengujian Kualitas air

Pada tahap pengujian kualitas air dengan parameter pH dan turbidity dilakukan percobaan terhadap lingkungan hidup ikan guppy pada aquarium dan dampak dari pH dan turbidity seperti pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Nilai pH pada Aquarium

nilai pH	pengaruh pada ikan
4,5 -5,0	air bersifat sangat asam bahkan agak beracun dan alga hijau mulai hidup dan menempel pada dinding aquarium serta proses nitrifikasi terhambat menyebabkan ikan mudah terserang penyakit bahkan kematian.
5,5-6,0	air bersifat agak asam
6,0-8,2	air bersifat netral sesuai kebutuhan ikan dan tidak adanya kehidupan baru seperti tumbuhnya lumut atau alga hijau pada dinding aquarium
8,2-12	air bersifat alkaline atau basa yang berdampak pada ikan menjadi kesulitan hidup sehingga menyebabkan kematian
12-14	air bersifat basa kuat sehingga menyebabkan ikan mudah mati karena tidak dapat hidup pada kondisi oksigen terlarut terlalu tinggi sehingga ikan kehilangan nafsu makan

Pada Tabel diatas menunjukkan semakin tinggi dan semakin rendah tingkat pH pada air maka akan mempengaruhi kualitas air yang baik, kondisi pH 6,0-8,2 air bersifat netral sesuai dengan kebutuhan ikan Guppy dan pengaruh pH air juga berdampak pada kekeruhan air seperti pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Nilai Kekeruhan pada Aquarium

Nilai Kekeruhan	Dampak pada Ikan
0-10	Air terlihat bersih dan tidak berbahaya
10,5-18	1. Terjadinya gangguan respirasi atau pernapasan pada ikan 2. Dapat menurunkan kadar oksigen dalam air 3. Terganggunya daya lihat (visual) organisme akuatik

	4. Terjadinya gangguan terhadap habitat.
	5. Menghambat penetrasi cahaya ke dalam air
	6. Mengurangi efektifitas desinfeksi pada proses penjernihan air dan lumut atau alga hijau mulai hidup dan menempel pada dinding aquarium
>18	Ikan guppy tidak dapat hidup pada Air dengan kondisi tercemar

Pada Tabel diatas tingkat kekeruhan air yang tinggi berpengaruh pada lingkungan hidup ikan Guppy pada media aquarium dan kemampuan ikan bertahan hidup serta nilai estetika dapat terganggu akibat kondisi air yang sangat keruh.

Tampilan Aquarium

Hasil dari perancangan mekanik menjadi dasar dalam pembuatan aquarium dan hasilnya seperti pada Gambar berikut ini.



Gambar 6. Aquarium

Pada sisi bagian bawah aquarium terdapat dua botol air sebagai wadah cairan pH up yang berisi larutan basa dan larutan asam atau pH down.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini sistem monitoring menggunakan aplikasi Blynk berjalan dengan baik dengan catatan harus memiliki koneksi internet yang lancar. blynk sangat membantu pengguna untuk memantau kondisi pH air dan tingkat kekeruhan air dari mana saja dan kapanpun secara *real time*. Kualitas air sangat mempengaruhi Kondisi pada lingkungan hidup ikan atau media aquarium serta tingkat kekeruhan yang tinggi dan nilai pH pada air mempengaruhi kelangsungan hidup ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Santoso, B., & Arfianto, A. D. (2019). Sistem pengganti air berdasarkan kekeruhan dan pemberi pakan ikan pada aquarium air tawar secara otomatis berbasis mikrokontroler atmega 16. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA* Vol, 8(2).
- [2] Budi Prijo Sembodo and Novendra Geofanda Pratama, "Smart Aquarium Based Microcontroller", *Journal of Applied Electrical & Science Technology - University of PGRI Adi Buana Surabaya*, Vol. 03, No. 2, 2021.
- [3] Daniel Patricko Hutabarat, Rudy Susanto, Bryan Prasetya, Barry Linando, Senanayake Mudiyansele Namal Arosha, "Smart system for maintaining aquascape environment using internet of things based light and temperature controller", *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, Vol. 12, No. 1, February 2022, pp. 896~902 ISSN: 2088-8708, DOI: 10.11591/ijece.v12i1.pp896-902.
- [4] Mohammad Fahmi Suhaimi, Nurul Huda Mat Tahir, Safuan Naim Mohamad, Suzanna Ridzuan Aw, "IoT Based Automatic Aquarium Monitoring System for Freshwater Fish", *International Journal of Synergy in Engineering and Technology*, Vol. 2 No. 1 (2021) 125-133.

- [5] Wahyuni Eka Sari , Eko Junirianto , Geofani Fatur Rahman, 2021. “Sistem Pengukuran PH, Kelembapan, dan Suhu Berbasis Internet of Things (IoT)”, Teknologi Rekayasa Komputer, Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia.
- [6] Mohammad, S. A., NikhilaChowdary, D. S., & Jebakumar, R. (2022). An Smart Aquaponic System Using IoT. *Journal of Positive School Psychology*, 226-235.
- [7] Muhamad Fauzan Zarkashie, 2021. “Rancang Bangun Sistem Pengukuran Kualitas Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi Berbasis Arduino Uno”, Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- [8] Pratama, D. R., Wijayanti, H., & Yulianto, H. (2018). Pengaruh warna wadah pemeliharaan terhadap peningkatan intensitas warna ikan guppy (*Poecilia reticulata*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 7(1), 775-782.
- [9] Pratama, D. R., Wijayanti, H., & Yulianto, H. (2018). Pengaruh warna wadah pemeliharaan terhadap peningkatan intensitas warna ikan guppy (*Poecilia reticulata*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 7(1), 775-782.
- [10] Mulyono, S., Qomaruddin, M., & Anwar, M. S. (2018). Penggunaan Node-RED pada Sistem Monitoring dan Kontrol Green House berbasis Protokol MQTT. *TRANSISTOR Elektro Dan Informatika*, 3(1), 31-44.