



Volume 20 No.2 September 2023

Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT'S

Rancang Bangun Aplikasi Kriptografi Dengan Rivest Code 4 (RC4) Untuk Pengamanan File
Dokumen Berbasis Web

Muhammad Malay. R, Faizal Zuli

Aplikasi Data Mining Untuk Clustering Penyebaran Covid-19 Di DKI Jakarta Menggunakan
Algoritma K-Means

Habibi K. Al Hanif, Turkamun Adi Kurniawan, T.W. Wisjhnuadji

Perancangan Alat Pendeteksi Kekeruhan dan Pengurasan Air

Riama Sibarani, Ferry

Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis *Internet Of Things* (Iot)

Mico Ardana, Bosar Panjaitan, Teguh Budi Santoso

Aplikasi Pembelajaran Matematika Berbasis android Studi kasus: siswa kelas ii SD Negeri
01 Pagi Kembangan Selatan Jakarta Barat

Kiki Kusumawati, Priongo Hendradi, Muhammad Alif Fauzi

Sistem Informasi Penilaian Kinerja Pegawainya berbasis Web Pada Pt.PermataIndonesia (Studi
Kasus : Kantor Cabang Mayestik Jakarta Selatan)

Wawan Kurniawan , Nurul Chafid, Indah Kurniati

Perancangan Sistem Informasi Pengarsipan Dokumen Di Universitas Satya Negara Indonesia

Priongo Hendradi, Khey Khey Rakhmawati Dewi

Sistem Informasi Geografis Berbasis Location Based Service Untuk Pencarian Wilayah
Krisis Pangan

Istiqomah Sumadikarta, Odi Kurniadi

Evaluasi Kinerja Tata Kelola Teknologi Informasi Dengan Framework Cobit. Studi kasus di
sistem informasi Perikanan (SIP) Pada Direktorat Sumber Daya
Ikan, Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Departemen
Kelautan Dan Perikanan

Wahyu Fajar Arinto, Agung Priambodo

JURNAL ILMIAH FAKULTAS TEKNIK

LIMIT'S



ISSN 0216-1184



ISSN 0216-1184

Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT'S

Volume 20

September

Nomor 2

- Rancang Bangun Aplikasi Kriptografi Dengan Rivest Code 4 (RC4) Untuk Pengamanan File Dokumen Berbasis Web 1-9
Muhammad Malay. R, Faizal Zuli
- Aplikasi Data Mining Untuk Clustering Penyebaran Covid-19 Di DKI Jakarta Menggunakan Algoritma K-Means 10-22
Habibi K. Al Hanif, Turkamun Adi Kurniawan, T.W. Wisjhnuadji
- Perancangan Alat Pendeteksi Kekeruhan dan Pengurasan Air 23-30
Riama Sibarani, Ferry
- Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis *Internet Of Things* (Iot) 31-36
Mico Ardana, Bosar Panjaitan, Teguh Budi Santoso
- Aplikasi Pembelajaran Matematika Berbasis android Studi kasus: siswa kelas ii SD Negeri 01 Pagi Kembangan Selatan Jakarta Barat 37-44
Kiki Kusumawati, Priongo Hendradi, Muhammad Alif Fauzi
- Sistem Informasi Penilaian Kinerja Pegawai berbasis Web Pada Pt.PermataIndonesia (Studi Kasus : Kantor Cabang Mayestik Jakarta Selatan) 45-49
Wawan Kurniawan , Nurul Chafid, Indah Kurniati
- Perancangan Sistem Informasi Pengarsipan Dokumen Di Universitas Satya Negara Indonesia 50-59
Priongo Hendradi, Khey Khey Rakhmawati Dewi
- Sistem Informasi Geografis Berbasis Location Based Service Untuk Pencarian Wilayah Krisis Pangan 60-72
Istiqomah Sumadikarta, Odi Kurniadi
- Evaluasi Kinerja Tata Kelola Teknologi Informasi Dengan Framework Cobit. Studi kasus di sistim informasi Perikanan (SIP) Pada Direktorat Sumber Daya Ikan, Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Departemen Kelautan Dan Perikanan 73 -83
Wahyu Fajar Arinto, Agung Priambodo

PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KEKERUHAN DAN PENGURASAN AIR

¹⁾Riama Sibarani, ²⁾Ferry
Febriansyah

Fakultas Teknik Informatika Universitas Satya Negara Indonesia
riama_sarah@yahoo.com, ferryfebriansyah.def@gmail.com

ABSTRAK

Kualitas air merupakan suatu faktor utama untuk pertumbuhan dan keberlangsungan hidup. Untuk menjaga kualitas air aquarium diperlukan suatu alat yang mampu mendeteksi tingkat kekeruhan dan menguras air yang kotor dan mengisi aquarium secara otomatis. Alat dirancang dengan menggunakan ESP32 dan Turbidity Sensor (TDS) yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kekeruhan air. Alat HC-SR04 digunakan untuk menentukan ketinggian volume air saat pengurasan dan pengisian air akuarium. Sensor Turbidity menampilkan informasi tingkat kekeruhan air ditampilkan di layar LCD. Jika sensor Turbidity mendeteksi tingkat kekeruhan air mencapai angka yg sudah ditentukan maka alat ini akan mengirimkan pesan notifikasi melalui telegram kepada pengguna. Pengguna mengirimkan perintah untuk melakukan pengurasan dan pengisian air.

Kata Kunci: Kekeruhan, Turbidity, LCD, Telegram,

ABSTRAK

Water quality is a major factor for growth and survival. To maintain the quality of aquarium water, a tool is needed that is able to detect the level of turbidity and drain dirty water and fill the aquarium automatically. The tool is designed using ESP32 and a Turbidity Sensor (TDS) which functions to detect the level of water turbidity. The HC-SR04 tool is used to determine the height of the water volume when draining and filling aquarium water. The Turbidity Sensor displays information on the level of water turbidity displayed on the LCD screen. If the Turbidity sensor detects that the water turbidity level reaches a predetermined number, this tool will send a notification message via telegram to the user. Users send commands to drain and fill water.

Keywords: Turbidity, Turbidity, LCD, Telegram,

PENDAHULUAN

Kekeruhan air adalah penurunan dalam kemampuan cahaya untuk menembus karena adanya bahan-bahan terlarut, baik yang berasal dari bahan anorganik maupun organik. Seperti dari pelapukan mineral dalam batu-batu yang digunakan pada aquarium, maupun berasal dari sisa pakan ikan dan kotoran ikan itu sendiri. Dalam upaya perawatan ikan, kualitas air memegang peranan yang sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangan hidup ikan maupun makhluk hidup lainnya.

Masalah yang terjadi pada saat ini para pemelihara ikan sering mengalami keterlambatan dalam mendeteksi tingkat kekeruhan air dan pengurasan serta pengisian air aquarium ataupun kolam tersebut. Bahkan sering terjadi kolam atau aquarium mengalami keluburan pada saat pengisian air sehingga menyebabkan ikan terjatuh ke lantai. Hal tersebut tentunya sangat berpengaruh untuk ikan apabila air tersebut kotor dapat berdampak pada kualitas ikan baik warna maupun pertumbuhan ikan, nafsu makan ikan, serta kesehatan pada ikan, bahkan dapat menyebabkan kematian pada ikan.

Adapun tingkat kekeruhan air yang dapat diterima untuk ikan sesuai dengan lingkungan hidupnya, misalnya untuk ikan yang berasal dari perairan dengan suhu rendah, nilai toleransi kekeruhan adalah 25 NTU, sementara untuk ikan yang hidup di perairan dingin nilai toleransinya adalah 10 NTU. (Efina Marianis, 2022). Dalam regulasi yang dikeluarkan oleh Menteri Kesehatan dengan nomor 416/MENKES/PER/IX/1990 mengenai persyaratan dan pengawasan kualitas air, nilai batas maksimal untuk tingkat kekeruhan air bersih ditetapkan sebesar 25 NTU (Nephelometric Turbidity Unit).

Untuk mengatasi masalah ini, peneliti membuat alat untuk "Mendeteksi tingkat Kekeruhan Air dan Pengurasan air Pada Aquarium" secara otomatis.

Tujuan dan Manfaat.

Tujuan dan Manfaat dari penelitian ini serta alat yang dirancang adalah mampu mendeteksi tingkat kekeruhan air dan pengurasan air serta memberikan notifikasi kepada pengguna, Dapat membantu perkembangan teknologi dalam memelihara ikan sehingga dapat mengurangi tingkat kematian yang disebabkan karena kualitas air yang buruk pada aquarium.

LANDASAN TEORI

Tinjauan Pustaka

Adapun Beberapa referensi yang berkaitan dengan topik penulisan penelitian antara lain:

- 1) Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pratama, R.A. (2016). Prototype Sistem Deteksi Kekeruhan Air Dengan Pengisian Air Otomatis Pada Bathub Berbasis Arduino (*Doctoral Dissertation*, Universitas Negeri Jakarta). Sistem ini menggunakan sensor fotodiode dan sensor ultrasonik sebagai input sistem serta menggunakan aplikasi android untuk melakukan pemantauan. walaupun menggunakan metode yang sama tetapi berbeda dengan yang penulis buat sedangkan penulis menggunakan sensor *Turbidity*, sensor *Ultrasonic*, *LCD*, serta dapat mengirimkan pesan kepada pengguna dengan notifikasitelegram.
- 2) Raihan, T. M. Sistem monitoring kualitas airmenggunakan *ESP32* dengan Sugeno *FuzzyLogic* , Dengan Aplikasi *Blynk* Berbasis Android (*Bachelor's thesis*, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).
- 3) Wibowo, RM Anindito Suryo. "Rancang Bangun Sistem Pintar Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Berbasis *Internet Of Things*Menggunakan Aplikasi Blynk Untuk Menampilkan Dari Hasil Pengukuran" Universitas Islam Indonesia (2022). Meskipun terdapat kemiripan dengan penelitian yang penulis buat, penulis membuat Alat Pendeteksi Tingkat Kekeruhan Air dan Pengurusan air secara otomatis dan dapat memberikan pesan notifikasi telegram kepada pengguna.

Kualitas Air

Kondisi Air merupakan salah satu hal yang penting untuk pertumbuhan dan keberlangsungan hidup ikan baik untuk kesehatan ikan, tumbuh kembang ikan, maupunkualitas warna pada ikan tersebut .

Kekeruhan air adalah penurunan dalam kemampuan cahaya untuk menembusnyakarena adanya bahan-bahan terlarut, baik yang berasal dari komponen anorganik maupun organik. Bahan anorganik sering kali berasal dari logam dan pelapukan mineral dalam batu- batu yang digunakan dalam akuarium, sedangkan materi organik biasanya berasal darisisa pakan ikan dan limbah ikan itu sendiri.

Adapun tingkat kekeruhan air yang dapat ditoleransi untuk ikan yang sesuai dengan habitatnya, untuk ikan yang memiliki habitat perairan yang tingkat suhu nya rendah yaitu 25 *NTU*, Sedangkan ikan berhabitat di air dingin yaitu 10 *NTU*. (Efina Marianis, 2022). Dalam regulasi yang dikeluarkan oleh Menteri Kesehatan dengan nomor 416/MENKES/PER/IX/1990 mengenai persyaratan dan pengawasan kualitas air, nilai batas maksimal untuk tingkat kekeruhan air bersih ditetapkan sebesar 25 *NTU* (*Nephelometric Turbidity Unit*).

NO	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (kadar Maksimum)
1	Kekeruhan	NTU	25
2	Warna	TCU	50
3	Zat Padat Terlarut (total Dissolved Solid)	Mg/1	1000
4	Suhu	°C	Suhu Udara ± 3
5	Rasa	-	Tidak berasa
6	Bau	-	Tidak berbau

Gambar Tabel Parameter fisik dalam standar baku mutukesehatan lingkungan untuk media air

Peneliti menggunakan data tersebut sebagai acuan mengenai merancang sebuah alat pendeteksi tingkat kekeruhan, dengan metode hamburan cahaya yang tersuspensi oleh partikel di dalam air menggunakan sensor kekeruhan *Turbidity*.

Turbidity Sensor

Analog *Turbidity* Sensor merupakan perangkat input untuk mengukur tingkat kekeruhan pada air dengan memanfaatkan atau mendeteksi padatan rambatan cahaya yang tersuspensi dalam air dengan cara mengukur tingkat transmisi cahaya dan tingkat penghamburan cahaya yang berubah sesuai dengan jumlah *TTS (Total Suspended Solids)*.

Semakin tinggi kadar *TTS*, maka semakin tinggi pula tingkat kekeruhan air tersebut. Perangkat ini terhubung ke Arduino melalui pin power 3V. Berdasarkan dari (Falentino Gilbert Assa, 2021).

Sensor HC-SR04

Sensor *ultrasonik HC-SR04* merupakan sensor ultrasonik yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara penghalang dan sensor. Jangkauan pengukurannya berkisar antara 2 cm sampai 400 cm. Sensor ini memiliki 4 pin yaitu *VCC* sebagai sumber tegangan positif sensor, pin *Trigger* yang digunakan untuk membangkitkan sinyal *ultrasonik*, pin *Echo* yang digunakan untuk mendeteksi sinyal pantulan ultrasonik, dan pin *Gnd* sebagai sumber tegangan negatif sensor (Ivan, Laura, all, 2018).

NodeMcu ESP32

NodeMcu *ESP32* merupakan sebuah mikrokontroler yang diperkenalkan oleh *Espressif System* dan merupakan pengembangan dari mikrokontroler *ESP8266*. Mikrokontroler *ESP32* memiliki fungsi yang lebih lengkap daripada mikrokontroler lainnya seperti Arduino dan *NodeMCU ESP8266*. Selain itu perangkat ini juga dilengkapi dengan modul wi-fi yang berkecepatan tinggi, dan mode *Bluetooth low energy* ganda. Sehingga untuk membuat suatu alat yang memang memerlukan adanya peran wi-fi atau terhubung dengan jaringan internet tidak perlu menggunakan komponen tambahan sehingga dapat menghemat ruang dan biaya yang dikeluarkan. (AKBAR, 2020)

METODE PENELITIAN

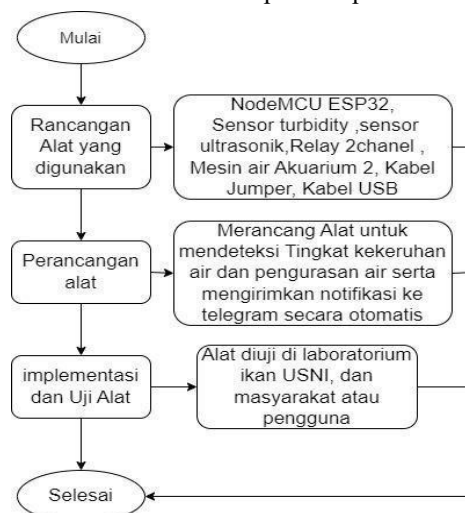
Peneliti menggunakan metode prototype, dan peneliti juga melakukan wawancara serta pengamatan secara langsung di laboratorium ikan Universitas Satya Negara Indonesia dan lingkungan masyarakat kepada para pemelihara ikan salah satunya di toko ikan kebayoran lama dan pembudidaya ikan hias ciseeng parung bogor. Selain itu penulis mencari sumber informasi-informasi di internet, buku-buku, dan dari jurnal-jurnal sebelumnya.

Berdasarkan dari hasil wawancara peneliti pelaku pembudidaya dan penjual ikan hias kesimpulan dari informasi yang diberikan keduanya untuk melakukan pengurusan dan pengisian air aquarium disana masih melakukan cara manual dan beliau mengatakan parameter untuk tingkat kekeruhan airnya biasanya menggunakan pH 7-8, dan ada beberapa faktor penyebab air menjadi keruh yaitu, kurang mengontrol tingkat kekeruhan air, pemberian pakan pada ikan dan kotoran dari ikan tersebut. Bahkan beliau juga sering kali mengalami kematian pada ikan yang dikarenakan tingkat kekeruhan air, beliau mengatakan biasanya untuk ikan yang sering mengalami kematian yaitu jenis ikan koi, molly, koki dan discus.

PERANCANGAN ALAT

A. Tahapan Perancangan Alat

Pada gambar di bawah ini Berikut adalah tahapan tahapan dalam merancang alat :

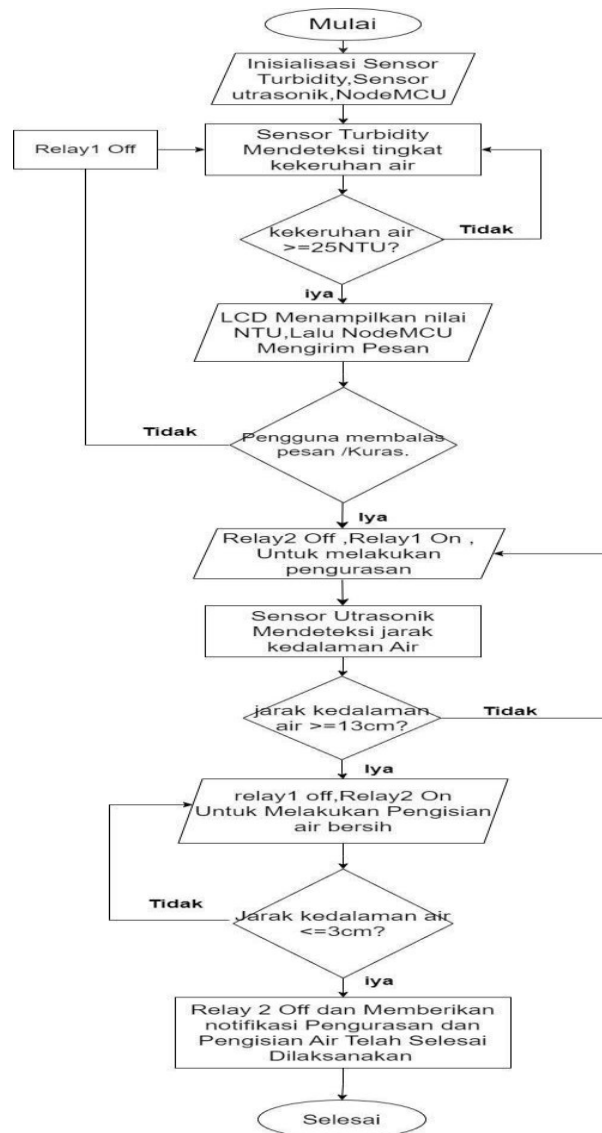


Penjelasan :

- 1) Rancangan Alat : Tahap pertama adalah rancangan alat. Pada tahap ini, peneliti merencanakan desain alat pendeteksi tingkat kekeruhan air dan pengurusan air secara otomatis. Rancangan ini mencakup pemilihan sensor yang sesuai, pemilihan komponen elektronik yang akan digunakan.
- 2) Perancangan Alat: Setelah perancangan alat, tahap selanjutnya adalah perancangan alat pendeteksi tingkat kekeruhan air. Pada tahap ini, peneliti merancang alat berdasarkan rancangan yang telah peneliti buat. Komponen-komponen yang diperlukan dipasang dan dihubungkan sesuai dengan desain yang telah dibuat.
- 3) Implementasi dan Uji Alat: Setelah alat pendeteksi tingkat kekeruhan air dan pengurusan air selesai dibuat, tahap berikutnya adalah mengimplementasikan dan menguji alat. Pada tahap ini, peneliti melakukan implementasi alat dan pengujian terhadap alat tersebut untuk memastikan bahwa fungsi mendeteksi tingkat kekeruhan air dan pengurusan air berjalan dengan baik serta dapat memberikan pesan notifikasi kepada pengguna dan akan diterapkan dimasyarakat.

B. Flowchart Kinerja Alat

Dengan adanya flowchart ini diharapkan dapat mempermudah untuk memahami Proses kerja alat di bawah ini menjelaskan dari sensor mendeteksi /mengontrol tingkat kekeruhan air hingga penggantian air secara otomatis dengan mengirimkan pesan notifikasi ke Telegram.



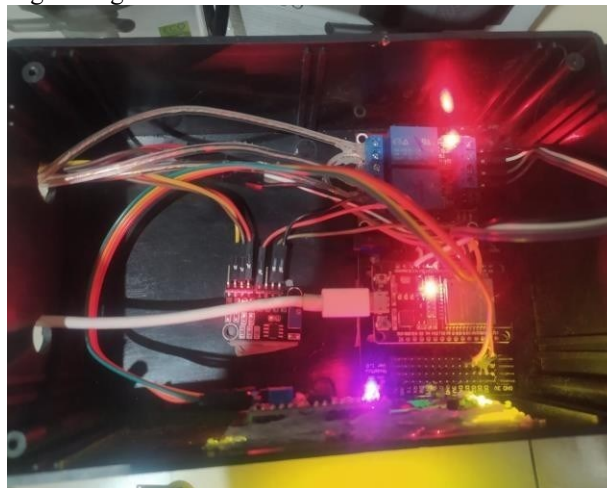
Penjelasan :

- 1) Mulai.
- 2) Inisialisasi *Sensor Turbidity, Sensor Ultrasonik, NodeMCU*.
- 3) *Sensor Turbidity* Mendeteksi tingkat kekeruhan air.
- 4) Jika kekeruhan ≥ 25 NTU.
- 5) *LCD* Menampilkan nilai *NTU*, Lalu *NodeMCU* mengirim Pesan
- 6) Jika membalas pesan maka relay 1 On.
- 7) Maka Jika tidak membalas pesan Relay 1 Off, dan sensor kembali akan mendeteksi Tingkat Kekeruhan air.
- 8) *Sensor Ultrasonik* Mendeteksi jarak kedalaman Air.
- 9) Jika jarak kedalaman air kedalam permukaan = 13cm maka Relay 2 On Untuk Melakukan Pengisian air bersih, jika tidak maka Relay 2 Off.
- 10) Jika Jarak kedalaman air = 3 cm dari batas permukaan sensor maka jika iya Relay 2 off dan akan Memberikan notifikasi Pengurusan dan Pengisian Air Telah Selesai Dilaksanakan, jika tidak maka Relay 2 tetap On.
- 11) Selesai

HASIL DAN PEMBAHASAN**Tampilan Pada Alat Yang Berhasil di Buat.**

pada alat yang peneliti rancang menggunakan mikrokontroler *Node-Mcu ESP32* berfungsi untuk menghubungkan berbagai komponen dan menyimpan program yang telah dibuat agar alat tersebut dapat berjalan dengan maksimal, dan dapat terhubung dengan koneksi internet.

Berikut merupakan komponen-komponen yang terhubung pada mikrokontroler seperti : *LCD* untuk menampilkan hasil tingkat kekeruhan air dan tinggi batas volume air, *Sensor Turbidity* merupakan alat untuk mendeteksi tingkat kekeruhan air, *Sensor Ultrasonik* berfungsi untuk mendeteksi tinggi volume air, *Relay 2 channel* berfungsi untuk menghubungkan 2 buah mesin air akuarium.



Gambar Komponen-Komponen Alat Yang Berhasil di Buat

Pengujian Alat.

Pada gambar dibawah merupakan gambar uji coba alat untuk mendeteksi tingkat kejernihan air dan tinggi volume air serta uji tampilan *LCD*, sensor mendeteksi tingkat kekeruhan air yaitu 0 *NTU* karena air tersebut jernih/bersih, dan batas tinggi volume air dari sensor *Ultrasonik* yaitu 3 cm sebagai batas pengisian air.



Gambar Ujicoba Alat ,Ketika Mendeteksi Air Bersih dan Mendeteksi Tinggi Batas Jarak Volume Air Yang Ditetukandari Permukaan Sensor HC- SR04 Pada Akuarium

Pada gambar di bawah ini merupakan gambar ketika ujicoba pada alat yang berhasil dibuat ketika air terdeteksi keruh alat memberikan pesan notifikasi kepada penggunabahwa kondisi air saat ini keruh lebih dari atau sama dengan 25 NTU.

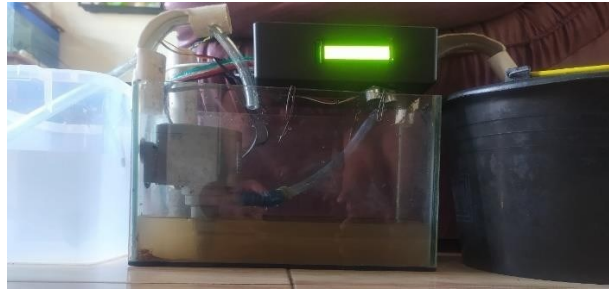


Gambar Ujicoba Alat ,Ketika Mendeteksi Air kotor Mendeteksi Tinggi Batas Jarak Volume Air Yang Ditetukandari Permukaan Sensor HC- SR04 Pada Akuarium

Selanjutnya ketika Pengguna membalas pesan tersebut dengan memerintahkan kuras, maka air keruh yang berada di dalam akuarium tersebut dikeluarkan oleh mesin air 1 dan jika sensor ultrasonic membaca ketinggian air = 13 cm maka air berhenti di kuras (relay1 off) seperti pada kedua gambar berikut :



Gambar Ujicoba Alat ,Ketika Melakukan Pengurasan



Gambar Ujicoba Alat ,Ketika Sensor HC- SR04 Mendeteksi Ketinggian Kedalaman Air Sesuai Dengan Yang Ditentukan Agar Relay1 Off dan Relay2 On.

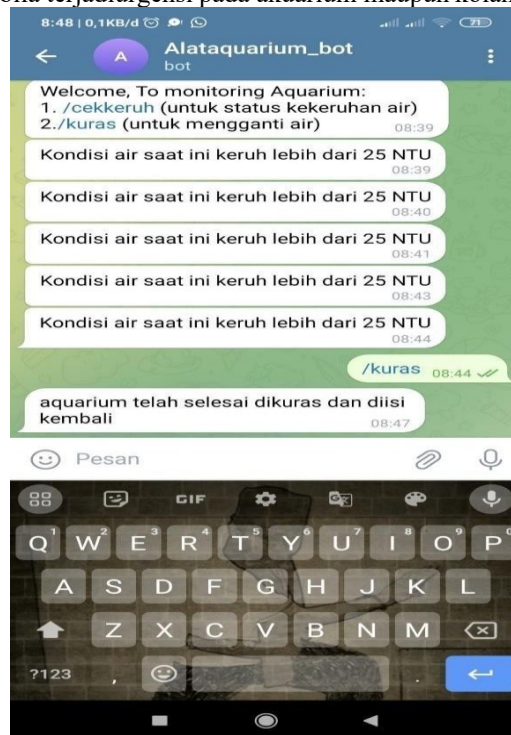
selanjut nya relay2 akan melakukan pengisian air bersih sampai dengan batas yang telah ditentukan yaitu 3cm dari permukaan sensor ultrasonik maka relay2 berhenti dan memberikan notifikasi kepada pengguna “Akuarium Telah Selesai Dikuras Dan Diisi Kembali”.



Gambar Ujicoba Alat ,Ketika Melakukan

Notifikasi.

Pada gambar di bawah ini merupakan tampilan pesan notifikasi dari alat yang peneliti buat sehingga alat dapat dilakukan secara otomatis, didalam notifikasi itu terdapat juga tombol untuk melakukan pengecekan dan pengurasan air secara manual apabila terjadi urgensi pada akuarium maupun kolam.



Gambar Ujicoba Pesan Notifikasi Telegram.

Kesimpulan.

Pada kesimpulan penelitian di atas setelah melakukan pengujian terhadap alat pendeteksi tingkat kekeruhan air dan pengurasan serta pengisian air secara otomatis, maka dapat diambil kesimpulan yaitu: Berdasarkan dari hasil penelitian alat yang sudah berhasil dirancang. Alat dapat mendeteksi tingkat kekeruhan air dan pengurasan air secara otomatis dan alat tersebut mampu mendeteksi tinggi jarak kedalaman air, alat tersebut menggunakan mikrokontroler ESP32, dan Turbidity Sensor (TDS) untuk mendeteksi tingkat kekeruhan air, HC-SR04 digunakan untuk menentukan ketinggian batas volume air saat pengurasan dan pengisian air akuarium, dan informasi ditampilkan di layar LCD.

Selain pada LCD Alat ini juga dapat mengirimkan pesan notifikasi melalui Telegram kepada pengguna. serta Alat ini juga dapat memudahkan pengguna untuk mencegah keterlambatan dalam mendeteksi tingkat kekeruhan air, pengurasan air baik pada akuarium maupun kolam, dan menjaga kesehatan ikan agar terhindar resiko kematian akibat air keruh.

Saran.

Dalam Alat pendeteksi tingkat kekeruhan air yang penulis buat ini masih dapat dilakukan pengembangan lebih lanjut komponen-komponen pada system ini dapat di tambahkan sistem untuk mendeteksi pH air sehingga dapat mengetahui kadar pada pH air tersebut dan di tambahkan juga sistem untuk mendeteksi suhu air sehingga juga dapat mengatur suhu air secara otomatis agar lebih lengkap dan lebih sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- AKBAR, R. (2020). Sistem Kunci Kendaraan Bermotor Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) DA. *Jurusan Teknik Elektro*, 11-15.
- Budi Santoso, A. D. (2014). Sistem Penggantian Air Berdasarkan Kekeruhan Dan Pemberi Pakan Ikan Pada Akuarium Air Tawar Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 16. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA*, 33-48.
- Efina Marianis, L. J. (2022). Sistem Pemantauan Kekeruhan dan Suhu Air pada Akuarium Ikan Hias Air Tawar Berbasis IoT. *ilmiah teknologi elektro*, 271-278.
- Esiklopedia. (2013). Pusat Layanan Universitas Stekom Pusat. *Telegram Massenger LLP*.
- Falentino Gilbert Assa, S. R. (2021). Pengukur Kekeruhan Air Akuarium Menggunakan Layanan Komputasi Awan IOT. *Dept. of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University Manado*, 1-7.
- Ivan Bagus Prasetyo, A. A. (2021). Perancangan Smart Aquarium Menggunakan Sensor Turbidity Dan Sensor Ultrasonic Pada Akuarium Ikan Air Tawar Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Muhammadiyah Jakarta*, 194-199.
- Mambang, S. (2022). *Buku Ajar Teknologi Komunikasi internet (Internet Of Things)*. Jawa Tengah: Pena Persada.
- Nur, R., & Suyuti, M. A. (2018). *PERANCANGAN MESIN-MESIN INDUSTRI*. Yogyakarta: Cetakan Pertama.
- Prastyo, E. A. (n.d.). *Pengertian, Jenis dan Cara Kerja Kabel Jumper Arduino*. Retrieved from Arduino Indonesia: <https://www.arduinoindonesia.id/2022/11/pengertian-jenis-dan-cara-kerja-kabel-jumper-arduino.html>
- Pratama, R. A. (2016). Prototipe Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air Dengan Pengisian Air Otomatis Pada Bak Mandi. *Repository Universitas Negeri Jakarta*, 1-13.
- Raihan, T. M. (2022). Sistem Pemantauan Kualitas Air Menggunakan Esp32 Dengan Fuzzy Logic Sugeno Berbasis Android. *repository.uinjkt*, 106.
- Santoso, H. (2015). Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula. In O. E. Hari Santoso, *Introduction to Arduino karangan Alan G. Smith*. (p. 101). ElangSakti.com.
- Sriani, Franindya Purwaningtyas. (2018). Sistem Water Level Control Untuk Budidaya Ikan Gurame. Menggunakan Logika Fuzzy Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 48-57.