

Rancang Bangun Monitoring Akuarium Dan Pakan Ikan Otomatis Berbasis Internet Of Things (Iot)

Firman Burhani^{1*}, Zaenurrohman², Purwiyanto³

Program Studi D3 Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Cilacap

E-mail : firmanburhani14@gmail.com¹, Zaenurrohman@gmail.com², purwiyanto_23@gamil.com³

Abstrak— Dalam memelihara ikan hias dalam akuarium merupakan kegiatan yang cukup di tekuni oleh masyarakat dan menjadi sebuah hobi. Dalam memelihara ikan hias juga dapat menguntungkan dari segi ekonomi, ada beberapa ikan hias yang memiliki nilai jual yang cukup tinggi. Ketika kita memelihara ikan hias juga harus memperhatikan cara merawat ikan hias yang kita pelihara. Cara merawat ikan hias salah satunya dalam pemberian pakan ikan secara berkala dan memperhatikan air di dalam akuarium. Alat monitoring akuarium dan pemberi pakan ikan otomatis berbasis IOT telah dirancang untuk memudahkan pekerjaan perawatan dalam merawat ikan hias. alat ini menggunakan beberapa sensor yaitu sensor *turbidity* sebagai monitoring kejernihan air didalam akuarium, sensor *Ultrasonik* sebagai monitoring pakan di dalam wadah pakan ikan. Beberapa komponen lainnya seperti RTC sebagai penentu waktu nyata, lalu ada motor servo sebagai pembuka dan penutup pakan ikan, dan LCD sebagai penampil hasil data kejernihan dan penampil data jarak pakan ikan. BLYNK digunakan untuk monitoring nilai kejernihan air, monitoring jarak pakan ikan. Selain itu juga untuk mengatur waktu makan ikan. Fungsi dari aplikasi BLYNK ini juga sebagai pemberitahuan kejernihan air dan kapasitas pakan. Dari hasil pengujian diketahui bahwa nilai kejernihan air di dalam akuarium dan nilai jarak pakan ikan dapat dimonitoring melalui aplikasi BLYNK dengan baik. Jadwal otomatis pakan ikan bekerja sesuai *setting* jadwal pakan.

Kata Kunci : IOT, sensor *Ultrasonik*, sensor *turbidity*, Motor servo, BLYNK

Abstract— *Keeping ornamental fish in an aquarium is an activity that is quite practiced by the community and becomes a hobby. In maintaining ornamental fish can also be profitable from an economic point of view, there are several ornamental fish that have a fairly high selling value. When we keep ornamental fish, we must also pay attention to how to care for the ornamental fish that we maintain. One of the ways to care for ornamental fish is in feeding fish regularly and paying attention to the water in the aquarium. The IoT-based automatic aquarium monitoring and fish feeder tool has been designed to facilitate the maintenance work in*

caring for ornamental fish. This tool uses several sensors, namely a turbidity sensor as a monitoring of water clarity in the aquarium, an ultrasonic sensor for monitoring feed in fish feed containers. Several other components such as RTC as a real time determinant, then there is a servo motor as a fish feed opening and closing, and an LCD as a display of clarity data results and a fish feed distance data display. BLYNK is used for monitoring the value of water clarity, monitoring the distance of fish feed. In addition, to regulate the time to eat fish. The function of the BLYNK application is also as a notification of water clarity and feed capacity. From the test results, it is known that the value of water clarity in the aquarium and the distance value of fish feed can be properly monitored through the BLYNK application. Fish feed automatic schedule works according to feed schedule settings.

Keywords : IOT, *Ultrasonic sensor*, *turbidity sensor*, *Servo motor*, BLYNK

I. PENDAHULUAN

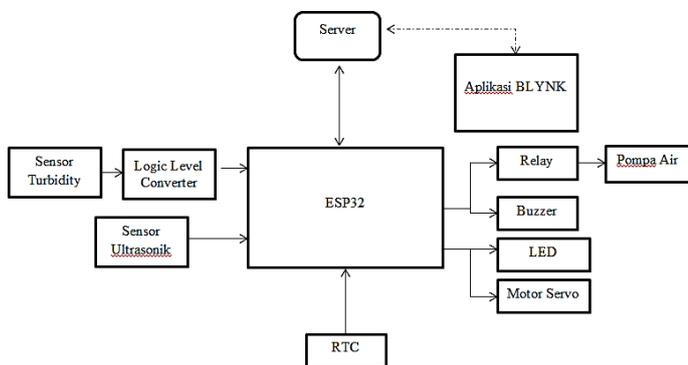
Memelihara ikan hias di dalam akuarium merupakan hobi yang banyak di tekuni masyarakat saat ini. Selain menjadi hobi, memelihara ikan hias dapat menguntungkan secara ekonomi mengingat beberapa ikan hias yang memiliki nilai jual yang cukup tinggi. Namun disamping itu pemeliharaan ikan hias dalam akuarium memerlukan perhatian dan perawatan secara berkala agar kesehatan pada ikan hias tetap terjaga. Permasalahan diatas menjadi persoalan besar bagi mereka yang tidak punya pengetahuan yang baik dan waktu yang kurang cukup dalam pemeliharaan ikan hias di akuarium, bukan bisa menghilangkan stress atau kebosanan melainkan bisa mengakibatkan kerugian besar-besaran karena salah dalam pemeliharaan. Untuk itu di butuhkan suatu alat yang mungkin bisa mengatasi persoalan-persoalan diatas dengan membuat monitoring akuarium dan pakan ikan otomatis berbasis internet of things (IOT). Perancangan alat ini menggunakan sensor *turbidity* untuk mengetahui tingkat kekeruhan air di akuarium dan motor servo yang berbungsi untuk membuka plat wadah pakan ikan sehingga pakan yang berada dalam wadah dapat ditumpahkan, dari data sensor tersebut akan diolah oleh microcontroler sebagai pengendali. Fungsi IOT dalam alat ini yaitu sebagai pemberitahuan bahwa air di dalam akuarium

keruh dan pemberitahuan bahwa pakan ikan didalam wadah akan habis. Dari semua pemberitahuan tersebut akan di kirim ke aplikasi BLYNK. Keunggulan alat yang dibuat dibanding akuarium lain yaitu dalam sistem ini dapat memberikan pakan kepada ikan secara berkala karena terdapat wadah pakan yang cukup untuk makan ikan selama satu minggu. Sistem ini juga dapat mengganti jadwal pakan ikan pada setiap saat lewat aplikasi BLYNK yang ada di android. Dalam alat ini juga terdapat monitoring kejernihan air yang dapat mengetahui air di dalam akuarium jernih atau keruh. Sistem monitoring ini juga akan pemberitahuan lewat aplikasi BLYNK bahwa air di dalam akuarium keruh.

II. METODE

A. Blok Diagram

Diagram Blok merupakan salah satu bagian dalam perancangan pembuatan alat ini karena dari diagram blok ini dapat diketahui prinsip kerja keseluruhan rangkaian. Diagram blok dari sistem alat ini dapat dilihat pada Gambar 1.



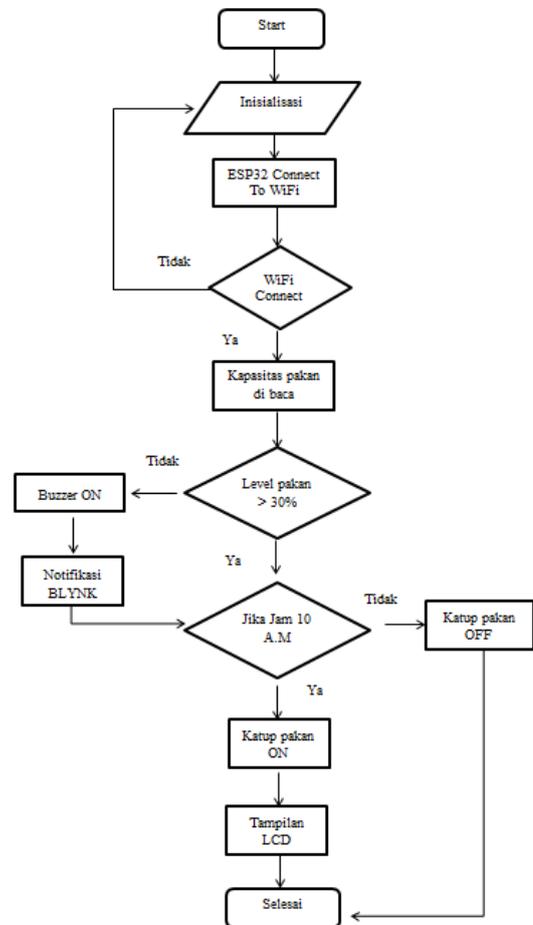
Gambar 1. Diagram Alur Sistem.

Berdasarkan Blok Diagram pada Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa Sensor *turbidity* yang terhubung ke *logic level converter* dan sensor *Ultrasonik* merupakan masukan 2 sistem, dari sensor turbidity merupakan masukan untuk mengirimkan data sistem kekeruhan dengan mengkonversi tegangan dari 3,3 V ke 5 V menggunakan *Logic Level Converter* dan sensor *Ultrasonik* merupakan masukan untuk mengirim data kondisi volume pakan pada wadah pakan ikan. Lalu RTC digunakan untuk mengatur data waktu makan ikan dan dikirim ke ESP32. Kemudian ESP32 sebagai mikrokontroler yang mengolah data yang dikirimkan dari 2 sensor dan RTC, setelah diolah akan dikirim sinyal aksi ke pompa, *Buzzer*, motor servo. Ketika aksi tersebut sudah dilaksanakan maka ESP32 yang terhubung dengan *WiFi* akan mengirimkan sebuah notifikasi ke android.

B. Flowchart

Flowchart adalah suatu standar untuk menggambarkan proses yang dilakukan oleh sistem. Terdapat dua flowchart dalam perancangan sistem ini.

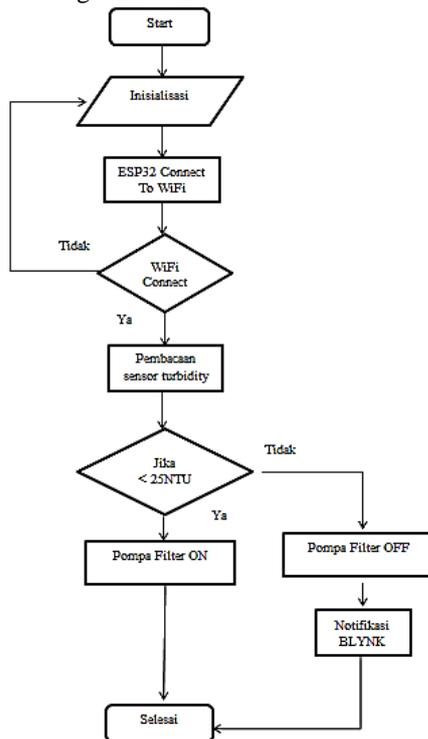
Flowchart Pakan Ikan Otomatis dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2. *Flowchart* pakan ikan otomatis.

Dari *Flowchart* pada Gambar 3.5 merupakan sistem kerja dari pakan ikan otomatis pertama menginisiasi lalu ESP32 menghubungkan ke koneksi jika ESP 32 tidak terkoneksi ke jaringan *WiFi* maka akan menginisialisasi kembali. lalu sensor *Ultrasonik* membaca kapasitas pakan, berapa *level* pakan yang berada di tempat pakan. Ketika *level* pakan kurang dari 30% maka *Buzzer* akan ON dan akan menyampaikan notifikasi bahwa pakan akan habis ke aplikasi BLYNK. Waktu makan ikan disetting pada aplikasi BLYNK, Jika waktu sudah menunjukkan jam 10 pagi maka katup akan membuka jika belum jam 10 pagi maka katup belum terbuka atau katup OFF. Jika katup terbuka maka akan muncul di tampilan LCD ucapan “SELAMAT MAKAN”.

Flowchart sistem Monitoring Kejernihan Air dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut .

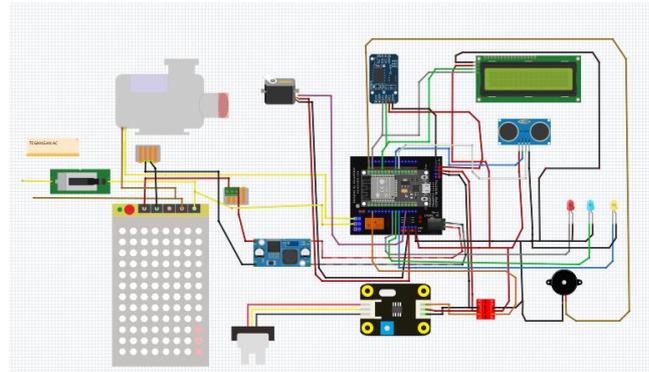


Gambar 3. Flowchart sistem kejernihan air

Flowchart pada Gambar 3. merupakan sistem kejernihan air menggunakan sensor *turbidity*. Dari sistem ini pertama menginisiasi lalu ESP32 menghubungkan ke koneksi jika ESP 32 tidak terkoneksi ke jaringan *WiFi* maka akan menginisialisasi kembali. kemudian sensor *turbidity* membaca nilai kejernihan. Jika tingkat kejernihannya lebih dari 25 NTU maka pompa filter akan OFF dan akan memberikan notifikasi ke android lewat aplikasi blynk bahwa air di dalam akuarium kotor segeralah menguras. Jika kejernihannya dibawah 25 NTU maka pompa filter akan ON.

C. Perancangan Rangkaian Elektronika

Pada perancangan sistem monitoring akuarium dan pakan ikan otomatis berbasis internet of things (IOT) dengan menggunakan sensor ultrasonik, sensor turbidity. Dengan mikrokontroler ESP32. Berikut skema rangkaian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian Keseluruhan Alat

Pada rangkaian sistem keseluruhan di tunjukan pada Gambar 4. pada pin yang menghubungkan komponen input output dengan kontroler. Komponen yang terhubung di ESP32 mulai dari Sensor Turbidity, Sensor Ultrasonik HC-SR04, LED, LCD 16X2 I2C, I2C level converter, RTC, Motor Servo, relay, waterpump dan Buzzer. Pada rangkaian diatas terdapat stepdown agar menurunkan tegangan power supply ke ESP32, lalu waterpump masuk ke relay yang terdapat di shieldboard.

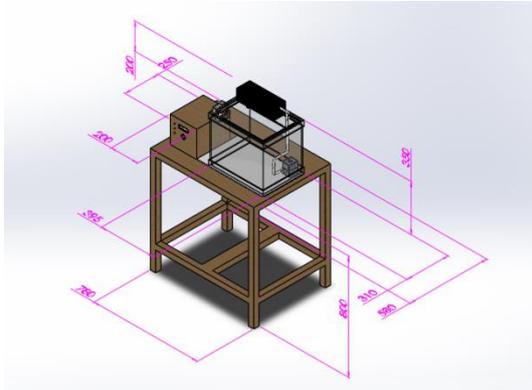
Pada rangkaian diatas terdapat stepdown dikarenakan tegangan yang diperlukan dalam ESP32 7-12V jika di pakasakan menggunakan tegangan 12 V maka akan mengakibatkan troubleshoot jadi menggunakan stepdown menurunkan tegangan menjadi 9V agar aman. Pada RTC dan LCD I2C menggunakan pin D22 sebagai SCL dan pin D21 sebagai SDA dikarenakan pin tersebut adalah pin untuk protokol I2C. Pada pin ini mengacu komunikasi serial data dan komunikasi serial clock inter integrated circuit atau bisa disebut I2C.

Sensor turbidity masuk ke pin GPIO 36 karena dipergunakan sebagai input. Pin tersebut tidak memiliki pull up internal atau resistor pull down. lalu pin trig pada ultrasonic masuk ke pin TX pada ESP32 dan pin echo pada pin ultrasonic masuk ke pin RX pada ESP32 dikarenakan digunakan untuk protokol serial UART. TX dan RX mengacu pada pemancar dan menerima UART yang biasanya berupa sirkuit terintegrasi yang digunakan untuk komunikasi serial pada komputer atau serial port. Pada motor servo masuk ke pin GPIO 12 karena pada pin tersebut dapat mendeteksi variasi induksi ketika GPIO disentuh dengan jari. Pin ini dapat dengan mudah diintegrasikan dengan bantalan kapasitif dan menggantikan tombol mekanik.

Lalu pada LED merah masuk ke pin GPIO 25 pada ESP32, pada LED biru masuk ke pin GPIO 26 pada ESP32, dan pada LED kuning masuk ke pin GPIO 27 pada ESP 32. Karena pada pin ini merupakan pin ADC, pada ESP32 memiliki 18 kanal masukan ADC 18 bit.

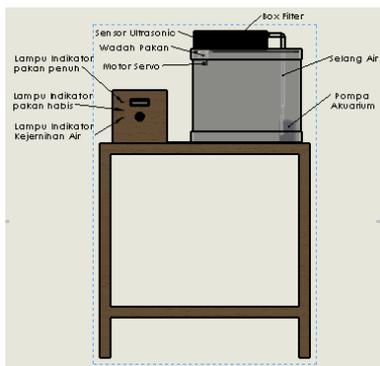
D. Perancangan Desain Mekanik

Pada Gambar 5. merupakan hasil dari rancang bangun monitoring akuarium dan pakan ikan otomatis berbasis IOT menggunakan aplikasi solidworks.



Gambar 5. Desain 3D

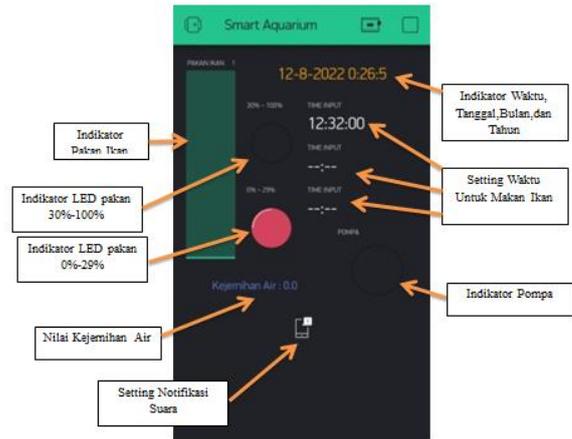
Pada Gambar 6. merupakan gambaran rancang bangun monitoring akuarium dan pakan ikan otomatis berbasis IOT tampak dari depan. Pada desain tampak depan terlihat box komponen dengan LCD, Buzzer, dan lampu LED terpasang pada box komponen. Kemudian rangka kaki meja dan akuarium yang berada di atas meja. Box filter yang berada di atas akuarium. Sensor Ultrasonik yang berada di list akuarium dengan tempat sensor Ultrasonik.



Gambar 6. Desain Tampak Depan

E. Tampilan pada aplikasi BLYNK

Pada Gambar 7. merupakan tampilan *Interface User* project yang dibuat pada BLYNK app terdiri dari monitoring NTU tingkat kekeruhan air, monitoring pakan ikan, setting waktu makan ikan, indikator LED, dan waktu real time.



Gambar 7. Tampilan *Interface Project* Yang Dibuat

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

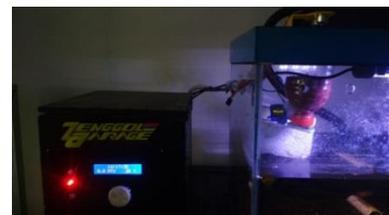
A. Pengujian Jarak Pakan Ikan

Pada Gambar 8. merupakan hasil kerja alat ketika pakan berada di atas 30%. Pakan yang dimonitoring menggunakan sensor Ultrasonik berada di atas wadah pakan membaca nilai diatas 30 % dan indikator LED berwarna biru menyala.



Gambar 8. Pakan Ikan Diatas 30%

Pada Gambar 9. merupakan hasil kerja alat ketika pakan berada di bawah 30%. Pakan yang dimonitoring menggunakan sensor Ultrasonik terbaca level pakan berada di bawah 30% dan indikator LED yang berwarna merah akan hidup dan Buzzer akan berbunyi.



Gambar 9. Pakan Ikan Dibawah 30%

Nilai Ultrasonik ditampilkan dalam bentuk presentase. Alat pengukurnya menggunakan penggaris yang panjangnya 30 cm. Berikut hasil pengukuran jarak pada pakan ikan di tunjukan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Jarak Pada Pakan Ikan

No	Jarak (cm)	Hasil Ultrasonic (cm)	Presentase pakan (%)	Buzzer	
				Hidup	Mati
1	4	4	100	-	√
2	5	5	76	-	√
3	6	6	51	-	√
4	7	7	26	√	-
5	8	8	1	√	-

Pada Tabel 2 merupakan hasil pengukuran menggunakan timbangan digital. Untuk menentukan pengukuran presentase (%) pada pakan menggunakan timbangan digital sebagai pembanding menggunakan timbangan digital sebagai hasil ukur (g).

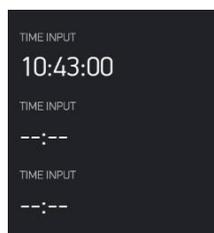
Tabel 2. Pengukuran Menggunakan Digital Timbangan

No	Presentase (%)	Hasil ukur (g)
1	100	100
2	76	80
3	51	71
4	26	46
5	1	10

B. Pengujian Pemberian Pakan

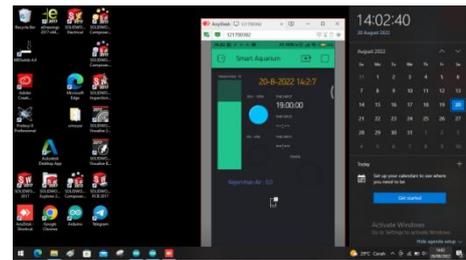
Pada penyetingan waktu makan ikan di aplikasi BLYNK. fungsi dari penyetingan makan ikan dalam aplikasi BLYNK agar dapat memberikan makan ikan sesuai dengan waktu yang telah di jadwalkan.

Pada Gambar 10. merupakan tampilan setting waktu makan ikan pada aplikasi BLYNK . Terdapat 3 setting waktu makan, waktu yang disetting untuk waktu makan ikan berupa jam. Sistem ini akan berjalan setiap hari sesuai dengan waktu yang telah di setting pada time input.



Gambar 10. Tampilan Setting Waktu Makan Ikan

Pada pengujian pemberian pakan ini menggunakan module RTC modul ini merupakan module kit yang berfungsi sebagai penghitung waktu mulai jam, menit, detik, tanggal, bulan, dan tahun. Pada Gambar 11. merupakan gambar waktu yang berada di BLYNK dan di laptop.



Gambar 11. Pengujian Waktu Pada RTC

Dalam pengujian pemberian pakan berguna untuk ketepatan alat dalam memberi makan ikan di waktu yang tepat sesuai dengan yang diinginkan. Berikut hasil dari pengujian pemberian pakan pada ikan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Pemberian Pakan

No	Jarak (cm)	Hasil Ultrasonic (cm)	Presentase pakan (%)	Buzzer	
				Hidup	Mati
1	4	4	100	-	√
2	5	5	76	-	√
3	6	6	51	-	√
4	7	7	26	√	-
5	8	8	1	√	-

Pada Tabel 3. merupakan hasil pengujian dari pakan ikan otomatis ketika waktu yang berada di aplikasi BLYNK di setting pada jam yang ditentukan maka waktu pakan keluar akan mengikuti jam yang berada di aplikasi BLYNK.

Pada Gambar 12. merupakan pengujian motor servo. Dalam pengujian ini adalah uji fungsi dari motor servo apakah membuka katup pakan atau tidak jika waktu yang telah di tentukan dalam aplikasi BLYNK sudah terpasang. Ketika waktu setting pakan pada BLYNK telah menunjukkan waktu untuk mengeluarkan pakan maka motor servo akan membuka 45° selama 3 detik kemudian kembali ke posisi awal atau 0°.



Gambar 12. Hasil pengujian pakan ikan otomatis

C. Pengujian Kekeruhan Air

Pengujian kekeruhan air ini menggunakan sensor turbidity yang nantinya di celupkan ke dalam beberapa air keruh yang nantinya mempengaruhi air di dalam akuarium. Pada Gambar

13. tampilan monitoring kejernihan yang berada di aplikasi BLYNK. Fungsi dari penampilan monitoring kejernihan di aplikasi BLYNK mempermudah monitoring kejernihan air didalam akuarium dari jarak jauh.



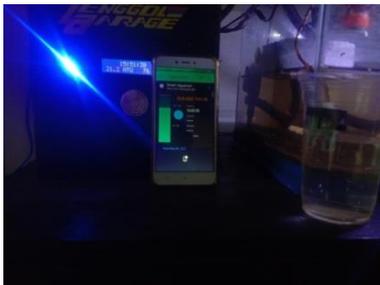
Gambar 13. Tampilan Monitoring Kejernihan

Dalam pengujian hasil kekeruhan dari sensor turbidity yang di celupkan ke beberapa jenis air dan menghasilkan nilai dari pembacaan dari sensor turbidity. Hasil pengujian kekeuhan air dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Kekeruhan Air

No	Jenis air	Hasil (NTU)	Water pump	
			Hidup	Mati
1	Air Aqua	4.5	√	
2	Air + Pakan Berlebihan	25.6	-	√
3	Air + lumut	55.0	-	√
4	Air + pasir Malang	51,7	-	√
5	Air + lumpur	59.9	-	√
6	Air PDAM	21.2	√	-
7	Air Le Minerale	10,6	√	-

Pengujian pada saat air jernih dapat dilihat pada Gambar 14. Disaat kondisi air jernih lampu indikator LED berwarna kuning akan mati. Pada pengujian ini menggunakan air PDAM.



Gambar 14. Pengujian Kondisi Air Jernih

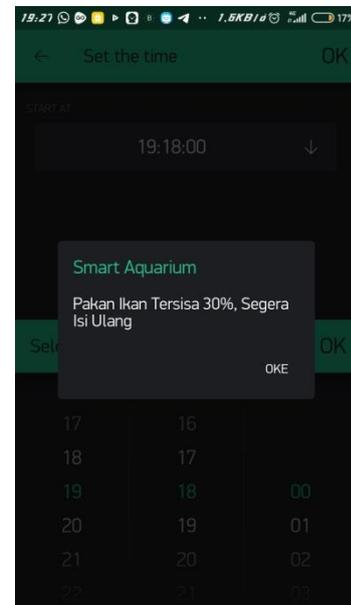
Dalam pengujian saat kondisi air keruh dapat dilihat pada Gambar 15. pada saat kondisi air keruh maka lampu indikator LED berwarna kuning akan hidup. Pengujian ini menggunakan air dicampur dengan lumpur.



Gambar 15. pengujian kondisi air keruh

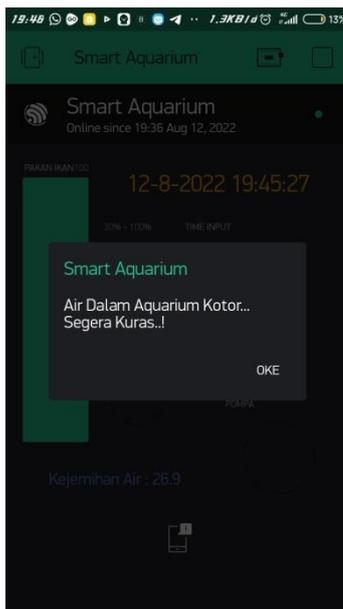
D. Pengujian Aplikasi BLYNK

Pengujian ini berguna untuk memunculkan notifikasi pada Aplikasi BLYNK. Berikut pengujian notifikasi pada aplikasi BLYNK. Pada pengujian notifikasi ke aplikasi BLYNK saat pakan akan habis dapat dilihat pada Gambar 16. Disaat kondisi pakan berada di bawah 30 % maka sistem akan mengirimkan pesan ke aplikasi BLYNK bahwa pakan berada dibawah 30% segera diisi.



Gambar 16. Notifikasi Pakan Akan Habis

Pada pengujian notifikasi pada saat air keruh dapat dilihat pada Gambar 17. Kondisi sistem jika diberikan air yang keruh maka sistem akan mengirimkan pesan ke aplikasi BLYNK bahwa air di dalam akuarium keruh segera di kurus.



Gambar 17. Notifikasi Air Keruh

IV. KESIMPULAN

Sistem pemberian pakan otomatis pada alat tugas akhir berjalan dengan baik, berdasarkan jadwal waktu disetting melalui aplikasi BLYNK. Kapasitas pakan dimonitoring melalui aplikasi BLYNK, jika kapasitas di bawah 30 % maka aplikasi BLYNK akan menampilkan notifikasi bahwa pakan akan habis. Pada pengujian sensor *turbidity*, jika nilai di atas 25 NTU maka aplikasi BLYNK akan menampilkan notifikasi bahwa air didalam akuarium keruh. Lampu indikator dan *Buzzer* juga berfungsi dengan baik, pada LED berwarna biru menyala jika kapasitas pakan di atas 30 %, LED merah dan *Buzzer* akan aktif jika kapasitas pakan di bawah 30 %, LED berwarna kuning menyala jika air didalam akuarium keruh.

REFERENSI

- [1] Papathiday, pakan ikan otomatis dan control Ph menggunakan *fuzzy logic* berbasis web XAMPP, jbtppolban , 10056-2-bab1--8.
- [2] Reza Kharisma Ramadhani, Dedy Abdullah, Rozali Toyib, “*Smart Aquarium Menggunakan Sensor Light Dependent Resistor Berbasis Internet Of Things*”, Vol. 4, No. 01, Januari 2021, hal. 29~44, E-ISSN: 2614-3054; P-ISSN: 2614-3062, accredited by Kemenristekdikti, Sinta 5.
- [3] Yohanes Sergio Sili, Dodit Suprianto, “Rancang Bangun Alat Pemberian Pakan Ikan Koki Otomatis Pada Aquarium Berbasis Mikrokontroler AT89S52”, 183765-ID-rancang-bangun-alat-pemberian-pakan-ikan.
- [4] Haryanto, Kristono, Muhammad Fadhil, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air (pH dan

Kekeruhan) pada Aquarium Berbasis Internet of Things”, Vol.27 No.2, December 2021, ISSN (p): 1693-5907, ISSN (e): 2686-4711.

- [5] Riki Andri Yusda, “RANCANG BANGUN SISTEM PENJERNIH AIR OTOMATIS PADA *AQUARIUM* BERBASIS ARDUINO”, February 2020, III (1): 13 – 18, ISSN 2615 – 3262 (Online), Journal of Science and Social Research.
- [6] Maradi, A. Y. (2020). Pemanfaatan android untuk sistem kendali robot penembak dengan mikrokontroler. *CYCLOTRON*, 3(1).
- [7] Suherman, I. Andriyanto, and S. Dwiyatno, “Rancang Bangun Alat Ukur Temperatur Suhu Perangkat Server Menggunakan Sensor LM35 Bebasis SMS Gateway,c J. Prosisko, vol. 2, no. 1, pp. 42–63, 2015.
- [8] Shofiyullah, M., & Sulistiyanto, S. (2020). Perancangan Sistem Kontrol Rotasi Antena Tv Dengan Arduino. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, 7(1), 28-36.