

# Automatic Water Quality and Fish Feed Monitoring System in Aquarium Using LORA

Penulis :  
Muhammad Fariz Ilmi ( 191020100079)

Dosen Pembimbing :  
Dr. Syamsudduha Syahririni, ST., MT.

Ujian Skripsi  
Teknik Elektro  
Fakultas Sains dan Teknologi  
2022/2023

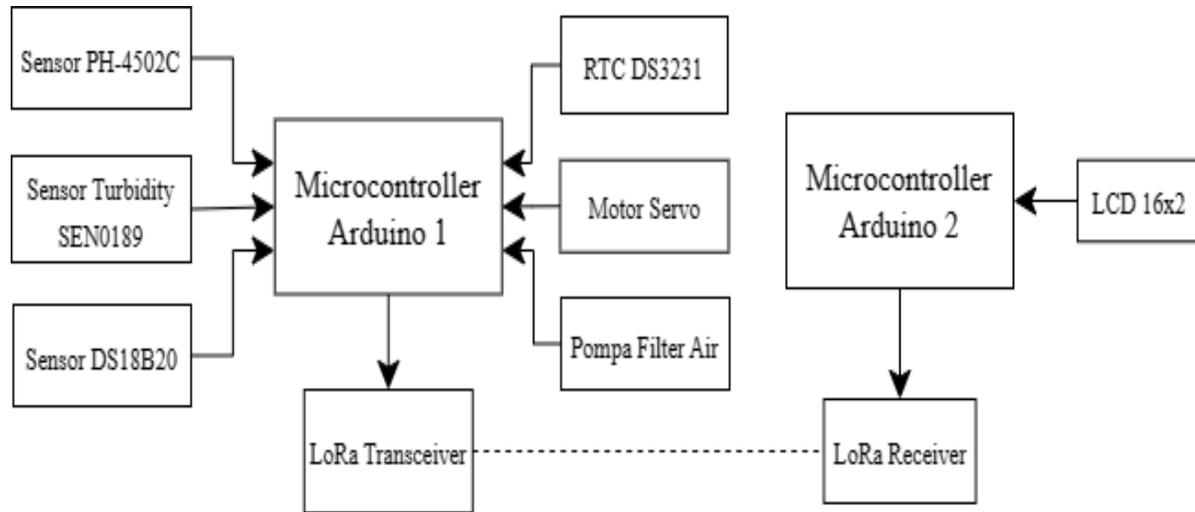
# PENDAHULUAN

Beternak ikan hias merupakan salah satu hobi yang digemari oleh sebagian besar masyarakat Indonesia, karena perawatannya yang tidak begitu sulit. Selain itu, biaya yang dikeluarkan relatif terjangkau. Pakan ikan merupakan faktor utama yang harus diperhatikan karena pemberian pakan ikan secara teratur memberikan kualitas ikan yang terbaik. Merawat ikan hias menjadi tantangan tersendiri jika pemilik ikan hias tidak berada di rumah dalam waktu yang lama seperti saat bekerja di kantor atau saat bepergian.

Dari permasalahan tersebut diperlukan teknologi untuk memantau kualitas air dan mengelola pakan ikan dari jarak jauh. Untuk mendukung pemeliharaan kualitas air di akuarium. Saat ini, teknologi yang memungkinkan untuk ini adalah dengan memanfaatkan LoRa (Long Range) sebagai komunikasi jarak jauh yang akan memantau kualitas air di akuarium.

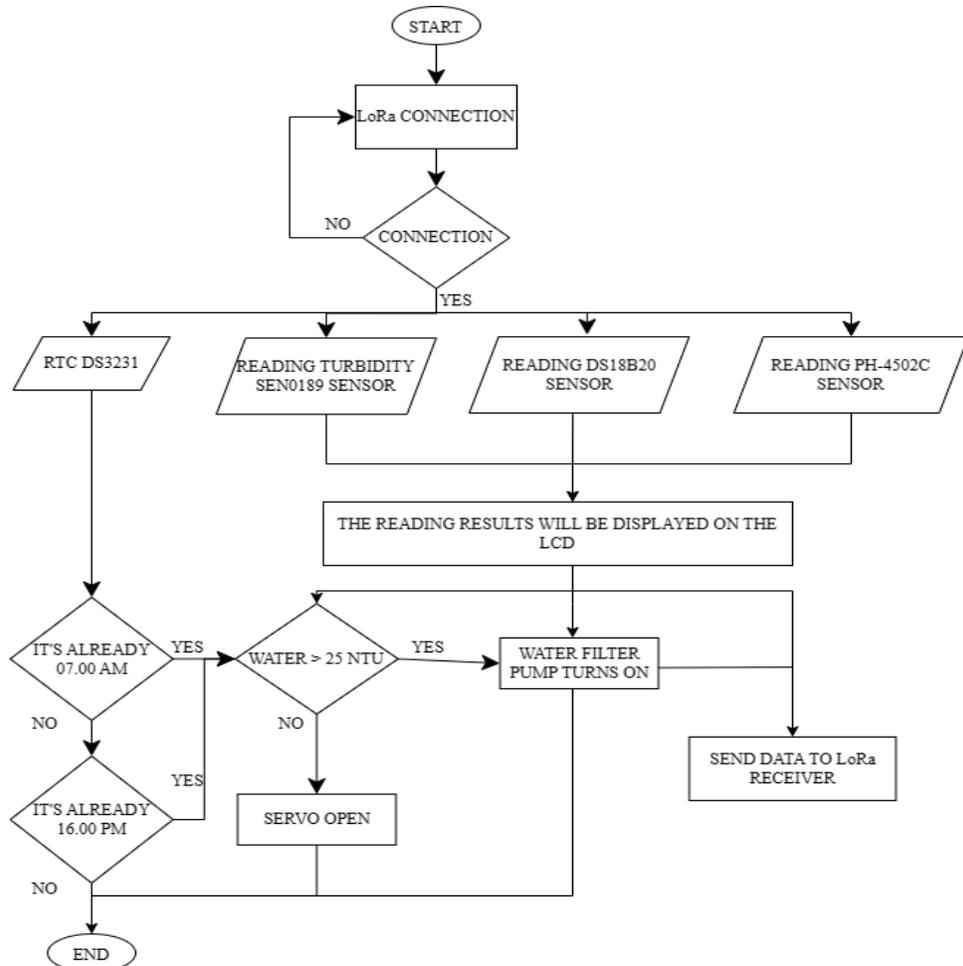
Sistem Monitoring ini dibuat menggunakan konsep LoRa SX1278 (Long Range) yang dapat dikomunikasikan jarak jauh, sensor turbidity mendeteksi kekeruhan dengan range 0-2500 NTU, sensor PH-4505C mendeteksi tingkat keasaman dengan range 6-8pH, sedangkan sensor DS18B20 untuk mendeteksi suhu dengan range 23-30°C. Untuk sistem pemberian pakan ikan otomatis menggunakan motor servo sebagai katup pembuka dan penutup wadah pakan ikan, dan RTC DS3231 sebagai timer yang menyediakan realtime.

# DIAGRAM BLOK



Gambar di samping, dapat dijelaskan bahwa ada beberapa komponen input dan output dari Arduino Uno 1 dan 2. Untuk komponen input yang terhubung ke Arduino 1 terdapat sensor pH, sensor DS18B20, Turbidity Sensor yang dapat melihat kualitas air yang akan dikirim ke Receiver LoRa, untuk RTC sendiri menentukan waktu jika servo akan terbuka pada waktu tertentu untuk pakan ikan. Komponen output terdiri dari motor servo dan pompa filter air yang digunakan untuk mengatur pakan ikan akan turun dan menyaring air jika keadaan air keruh maka pompa filter air akan menyala. Pada Arduino 2 terdapat LCD yang dapat menampilkan parameter nilai keadaan air sesuai dengan tampilan pada Arduino 1

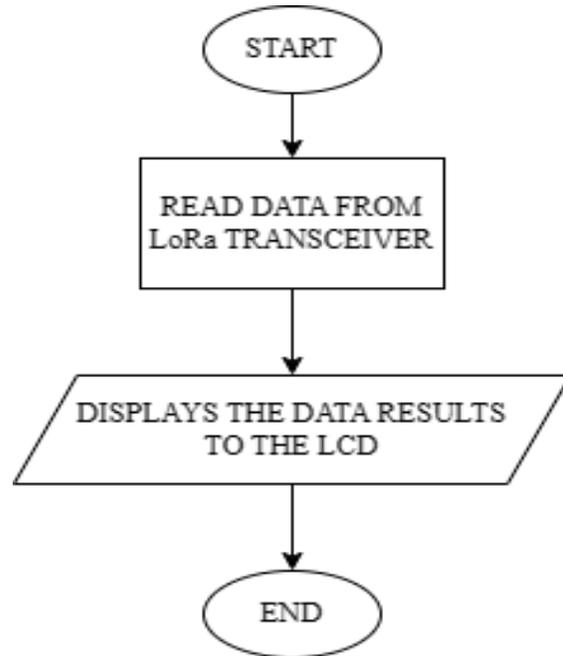
# FLOWCHART SISTEM (TRANSCIEIVER)



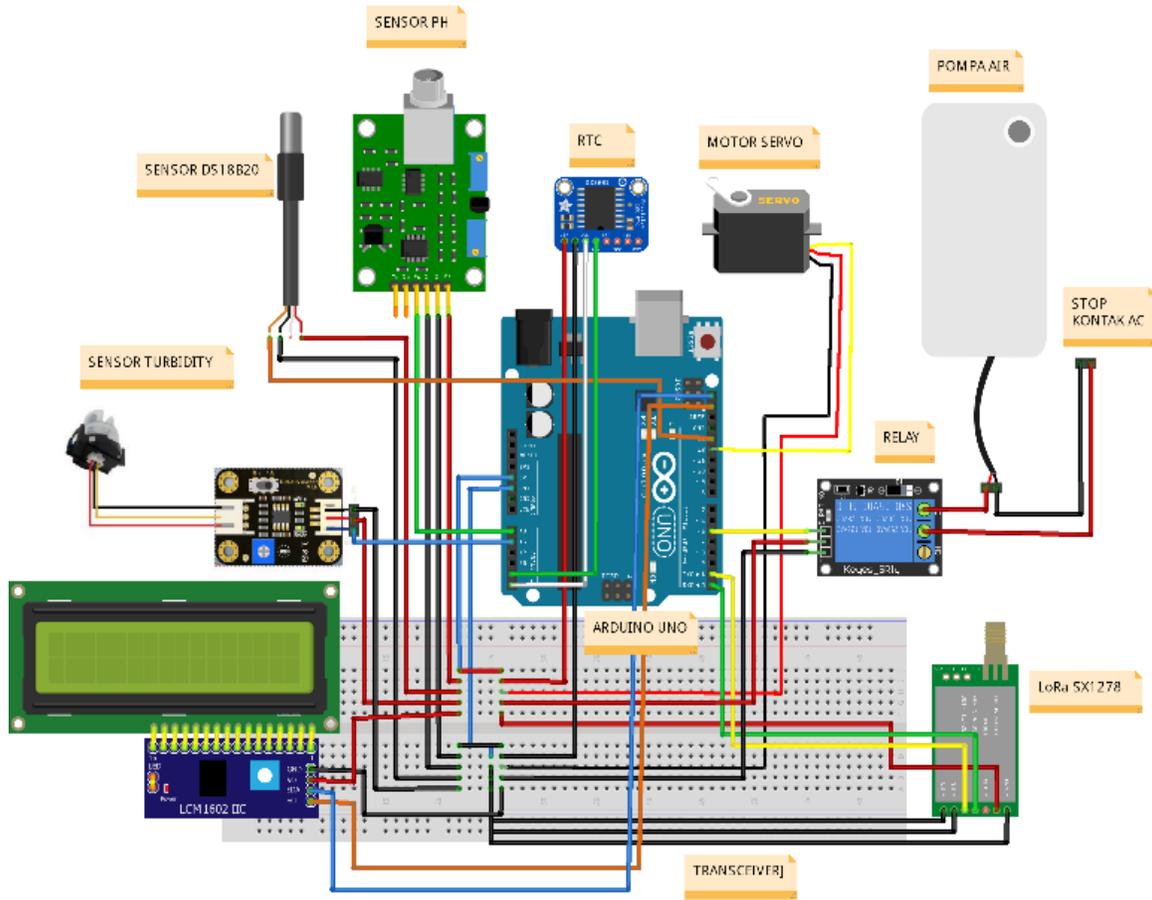
Gambar di samping menggambarkan bagian pertama dari sistem diagram alur transceiver dimulai dengan menghubungkan transceiver LoRa ke Penerima LoRa. Setelah terhubung, ia akan membaca semua sensor yang nantinya akan terhubung ke penerima LoRa. RTC akan menampilkan waktu yang akan menentukan kapan motor servo akan terbuka pada sistem pakan ikan otomatis. RTC diprogram dengan menentukan dua waktu dalam sehari, yaitu pukul 07.00 WIB dan 16.00 WIB. Selanjutnya, sensor Turbidity membaca kekeruhan air dan akan menampilkan hasil turbiditas pada LCD. Kemudian sensor DS18B20 mendeteksi suhu di dalam air dan menampilkan hasilnya pada LCD. Sensor terakhir adalah sensor PH-4502C yang digunakan untuk mengukur tingkat keasaman air dan hasilnya juga ditampilkan pada LCD. Jika pukul 07.00 dan kekeruhan air diatas 25 maka pompa air akan menyala, sebaliknya jika air masih jernih maka servo akan terbuka dan pakan ikan akan turun. Dan hasil sensor yang meliputi sensor kekeruhan, Sensor D818B20, Sensor PH dan pompa filter air dapat ditampilkan melalui LoRa.

# FLOWCHART SISTEM (RECEIVER)

Sedangkan pada gambar selanjutnya menjelaskan tentang bagian kedua dari sistem flowchart Receiver, dimulai dengan membaca data sensor yang dikirim dari Transceiver LoRa, kemudian hasilnya akan ditampilkan ke LCD yang nantinya dapat dipantau dari jarak jauh.



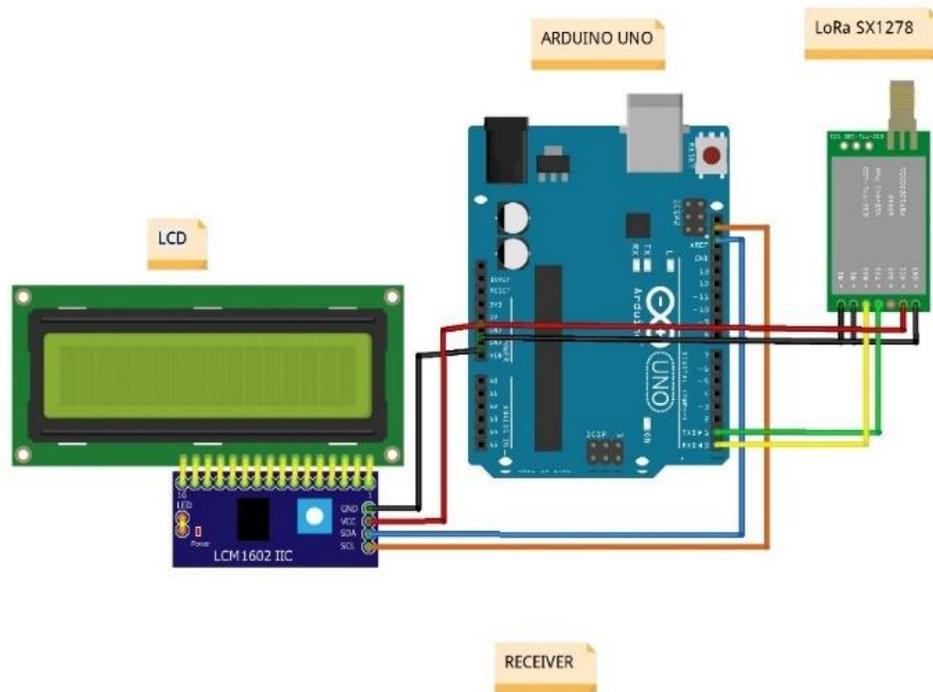
# DESAIN RANGKAIAN (TRANSCEIVER)



fritzing

No	Component	They compose Pin Address	Arduino Pin Address 1
1	Sensor Turbidity	VCC	5V
		GND	GND
		A0	A1
2	Sensor DS18B20	VCC	5V
		GND	GND
		Data	D13
3	Sensor pH	VCC	5V
		GND	GND
		GND	GND
		PO	A0
4	RTC	VCC	5V
		GND	GND
		SCL	A5
		SDA	A4
5	Motor Servo	VCC	5V
		GND	GND
		Pulse	D12
6	Relay	VCC	5V
		GND	GND
		Signal	D5
7	LoRa SX1278	VCC	3V
		GND	GND
		TXD	RXD
		RXD	TXD
		M1	GND
8	LCD 16x2 I2C	M0	GND
		VCC	5V
		GND	GND
		SDA	SDA
		SCL	SCL

# DESAIN RANGKAIAN (RECEIVER)



No	Component	Component Pin Address	Arduino Pin Adress 2
1	LCD I2C	VCC	5V
		GND	GND
		SDA	SDA
		SCL	SCL
2	LoRa SX1278	VCC	3V
		GND	GND
		TXD	RXD
		RXD	TXD
		M1	GND
		M0	GND

# REALISASI ALAT



# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian Sensor Turbidity

Di bawah ini adalah hasil pengujian Sensor Turbiditas SEN0189, sensor ini digunakan untuk mendeteksi tingkat kekeruhan dalam air. Tes dilakukan selama 5 hari dengan informasi pagi dan sore hari untuk mengetahui keadaan air saat ikan diberi makan. Pada tabel di bawah tes pagi menunjukkan nilai 689NTU sedangkan waktu sore menunjukkan nilai 1000NTU, nilai dalam tes berubah karena sensor menerima lebih banyak intensitas cahaya di pagi hari daripada di sore hari. Penelitian ini menjelaskan bahwa jika air di bawah 2000 NTU maka kondisi air masih bersih, sedangkan jika kondisi air di atas 2000 NTU maka dapat dipastikan kondisi air keruh

Trial	Jam	Water clarity value (NTU)	Accuracy
1st test	07.00	689	Good
	16.00	1000	Good
2nd test	07.00	689	Good
	16.00	1000	Good
3rd test	07.00	1000	Good
	16.00	1289	Good
4th test	07.00	1000	Good
	16.00	1555	Good
5th test	07.00	1555	Good
	16.00	1798	Good

# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian Sensor DS18B20
- Di bawah ini adalah hasil pengujian sensor DS18B20, sensor ini berfungsi untuk mendeteksi suhu di dalam air (Noor et al., 2019). Dengan pengujian selama 5 hari dan waktu yang dibutuhkan adalah antara pagi dan sore hari. Uji di bawah ini diperoleh suhu rata-rata pada pagi hari sebesar 28,8°C sedangkan pada sore hari diperoleh nilai rata-rata 29°C..

Trial	Jam	Sensor value DS18B20	Accuracy
1st test	07.00	28°C	Good
	16.00	29°C	Good
2nd test	07.00	29°C	Good
	16.00	30°C	Good
3rd test	07.00	29°C	Good
	16.00	28°C	Good
4th test	07.00	29°C	Good
	16.00	28°C	Good
5th test	07.00	29°C	Good
	16.00	30°C	Good

# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian Sensor PH-4502C
- Di bawah ini adalah hasil pengujian sensor PH-4502C, sensor ini berfungsi untuk mendeteksi tingkat keasaman dalam air. Tingkat keasaman yang baik pada ikan berada pada kisaran pH 6-8. Pada tabel di bawah ini adalah hasil sensor ph yang dilakukan pada waktu tertentu dengan nilai pH output antara kisaran pH 6-7.

Trial	Jam	Sensor value DS18B20	Accuracy
1st test	07.00	6,92	Good
	16.00	6,85	Good
2nd test	07.00	7,08	Good
	16.00	6,98	Good
3rd test	07.00	6,75	Good
	16.00	7,21	Good
4th test	07.00	6,85	Good
	16.00	6,75	Good
5th test	07.00	7,02	Good
	16.00	7,11	Good

# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian RTC terhadap Motor Servo
- Di bawah ini adalah hasil pengujian RTC terhadap motor servo. Tes ini bertujuan untuk mengetahui apakah motor servo ini akan bekerja atau tidak pada waktu yang ditentukan. Tes ini dilakukan untuk mengatur pelepasan pakan ikan pada jam-jam tertentu.

Day	Hour	Description of Servo motor	Description
Monday	07.00	Open	Succeed
	16.00	Open	Succeed
Tuesday	07.00	Open	Succeed
	16.00	Open	Succeed
Wednesday	07.00	Open	Succeed
	16.00	Open	Succeed
Thursday	07.00	Open	Succeed
	16.00	Open	Succeed
Friday	07.00	Open	Succeed
	16.00	Open	Succeed

# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian Motor Servo
- Di bawah ini adalah hasil pengujian motor servo, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui derajat motor servo dalam wadah pakan ikan yang akan membuka katup pakan ikan dengan derajat tertentu. Tabel di bawah ini menunjukkan input derajat yang dikodekan dengan output perangkat keras motor servo sesuai dengan yang direalisasikan.

No	Servo Motor MG966r		Description
	INPUT	OUTPUT	
1	90°	90°	Success
2	90°	90°	Success
3	90°	90°	Success

# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian LoRa SX1278
- Di bawah ini adalah hasil tes LoRa SX1278. Tes ini dilakukan untuk menentukan jarak antara transceiver LoRa dan penerima LoRa. Berdasarkan tabel di bawah ini ada 5 indikasi jarak yang menentukan koneksi transceiver LoRa dengan penerima LoRa antara jarak 50m, 100m, 150m, 200m dan 250m. Pada jarak 50m LoRa masih terhubung hingga jarak 200m, untuk jarak 250m pada bagian Lora penerima tidak dapat menghasilkan data. Dalam hal ini, LoRa SX1278 saat diuji jarak yang ditempuh dengan rintangan atau tanpa hambatan hingga jarak 200m.

Transceiver to Receiver distance	Distance Results		Accuracy
	Unhindered	With a hitch	
50m	✓	✓	Good
100m	✓	✓	Good
150m	✓	✓	Good
200m	✓	✓	Good
250m	x	x	Bad

# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian Keseluruhan Alat
- Di bawah ini adalah hasil keseluruhan penelitian alat monitoring dan pakan ikan otomatis, pada tabel dibawah ini dijelaskan dimana jarak yang ditempuh transceiver LoRa dengan receiver antara jarak 50m sampai dengan jarak 200m diperiksa dalam kurun waktu 4 hari per hari dilakukan 2 percobaan yaitu pagi dan sore, pada hari pertama hingga hari terakhir untuk kualitas air hasil sensor kekeruhan, sensor DS18B20, sensor PH berada pada nilai aman yang dibutuhkan untuk kriteria guppy, maka sistem pakan ikan servo dibuka sesuai jadwal yang ditentukan. Bagian pompa air pada tabel uji menunjukkan keadaan mati, pompa air akan berjalan jika hasil sensor kekeruhan >2000NTU.

LoRa Transceiver to Receiver Distance	Water Quality			Automatic Fish Feed			Description
	Turbidity Sensor Results	DS18B20 Sensor Results	PH-4502C Sensor Results	RTC Results	Servo Results	Water Pump Results	
50m	689	28°C	6,92	Morning	Open	Die	Succeed
	1000	29°C	6,85	Afternoon	Open	Die	Succeed
100m	689	29°C	7,08	Morning	Open	Die	Succeed
	1000	30°C	6,98	Afternoon	Open	Die	Succeed
150m	1000	29°C	6,75	Morning	Open	Die	Succeed
	1289	28°C	7,21	Afternoon	Open	Die	Succeed
200m	1000	29°C	6,85	Morning	Open	Die	Succeed
	1555	28°C	6,75	Afternoon	Open	Die	Succeed

# KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji alat yang digunakan, alat ini menggunakan ikan guppy sebagai objek penelitian dengan pemberian kualitas air pada tingkat kekeruhan antara 0-2500NTU, suhu air antara 23-30° C, dan pH air pH 6-8. Dalam pengujian alat di atas, dapat disimpulkan bahwa,

- (1) pengujian pada sensor turbiditas mendapatkan hasil yang baik dengan ketentuan range yang dipersyaratkan dalam kriteria guppy dengan range 0-2000NTU.
- (2) Pengujian sensor DS18B20 dapat menyimpulkan bahwa sensor DS18B20 dapat mendeteksi Suhu antara 28-30° C dan dapat berfungsi dengan baik.
- (3) Pengujian sensor pH memperoleh kisaran antara 6-8PH dan dapat berfungsi dengan baik untuk tingkat keasaman yang dibutuhkan oleh ikan guppy.
- (4) Dalam deteksi uji RTC untuk keluaran servo akan dibuka pada pukul 07.00 WIB dan 16.00 WIB, hasil uji RTC berjalan dengan baik.
- (5) pengujian motor servo dapat disimpulkan bahwa servo akan terbuka ketika jam diatur pada komponen RTC dan speaker ini berjalan dengan baik.
- (6) Pengujian LoRa SX1278 dilakukan dengan mendeteksi jarak yang terhubung antara transceiver LoRa dan penerima LoRa, hasil pengujian bahwa LoRa dapat dihubungkan hingga jarak 200 meter, lebih dari 200 meter LoRa tidak dapat dihubungkan.

# DAFTAR PUSTAKA

- Askar. (2022). *Sistem Pengendalian Pakan Dan Monitoring Kualitas Air Akuarium Otomatis Automatic Aquarium Feed Control And Water Quality Monitoring System*. 9(2), 6–7.
- DIA TRIUTAMI. (2021). *Institut Teknologi Pln Skripsi Rancang Bangun Prototipe Sistem Pemantau Kualitas Air Pada Ikan Hias Di Aquarium Menggunakan Lora*. 1–83.
- Indriyanto, S., Titan Syifa, F., & Aditya Permana, H. (2020). Sistem Monitoring Suhu Air pada Kolam Benih Ikan Koi Berbasis Internet of Things The Monitoring System for Water Temperature at Koi Fishponds Based on Internet of Things. *Telka*, 6(1), 10–19.
- Kadir, S. F. (2019). Mobile Iot ( Internet of Things ) Untuk Pemantauan Kualitas Air Habitat Ikan Hias Pada Akuarium Menggunakan Metode Logika. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 3(1), 298–305.
- Karmani, Y., Belutowe, Y. S., & ... (2022). System Monitoring Tingkat Kekeruhan Air dan Pemberian Pakan Ikan Pada Aquarium Berbasis IOT. (*JurTI*) *Jurnal Teknologi ...*, 6(1). <http://www.jurnal.una.ac.id/index.php/jurti/article/view/2598><http://www.jurnal.una.ac.id/index.php/jurti/article/viewFile/2598/2020>
- Kusumaraga, B. S., Syahririni, S., & Anshory, I. (2021). *Aquarium Water Quality Monitoring Based On Internet Of Things Monitoring Kualitas Air Akuarium Berbasis Internet Of Things*. 1 (2).
- Mardiyono, A., Suhandana, A. A., & Rasyiidin, M. Y. B. (2022). Sistem Peringatan Kualitas Air dengan Teknologi IoT Berbasis Cloud pada Aquarium Air Tawar. *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 8(1), 53–62. <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.743>
- Musfita. (2022). *Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Dan Kontroling Kualitas Air Pada Aquarium Ikan Hias Air Tawar Menggunakan Internet of Things*.
- Nanda, R. A. (2019). *Rancang bangun sistem monitoring cuaca menggunakan standar komunikasi lora (long-range) wireless*.
- Noor, A., Supriyanto, A., & Rhomadhona, H. (2019). Aplikasi Pendeteksi Kualitas Air Menggunakan. *Corel IT*, 5(1), 13–18.
- Prasetyo, Y. E., Hindarto, H., Syahririni, S., & Wisaksono, A. (2023). *Journal of Computer Networks , Architecture and High Performance Computing Wheelchair Control Using Bluetooth - Based Electromyography Signals Journal of Computer Networks , Architecture and High Performance Computing*. 5(1), 148–159.
- Trevathan, J., Read, W., & Schmidtke, S. (2020). Towards the development of an affordable and practical light attenuation turbidity sensor for remote near real-time aquatic monitoring. *Sensors (Switzerland)*, 20(7). <https://doi.org/10.3390/s20071993>
- Weku, H. S., Poekoel, E. V. C., Robot, R. F., & Eng, M. (2015). *Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler*. 5(7), 54–64.
- Wisjhnuadji, T. ., & Fauzi, I. (2017). Monitoring Ketinggian Dan Suhu Air Dalam Tangki Berbasis Web Menggunakan Arduino Uno & Ethernet Shield. *Bit*, 14(1), 39–44.
- Zakaria, K. J. A., Rahmat, B., & ... (2020). Monitoring Kualitas Air Dan Pakan Ikan Otomatis Pada Aquarium Menggunakan Logika Fuzzy Berbasis Iot. *Jurnal Informatika Dan ...*, 1(3), 1112–1121. <http://jifosi.upnjatim.ac.id/index.php/jifosi/article/view/178>

