

# Perancangan Sistem Otomatisasi Pada *Aquascape* Berbasis Iot (*Internet Of Things*)

Lisa Kusuma Sari<sup>1\*</sup>, Oriza Candra<sup>2</sup>, Hansi Effendi<sup>3</sup>, Fivia Eliza<sup>4</sup>

<sup>1234</sup> Teknik Elektro Industri, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

\*Corresponding author, [lisakusumasari610@gmail.com](mailto:lisakusumasari610@gmail.com)

## Abstrak

Manusia bekerja berbagai profesi, dan seringkali, tenaga kerja ini menghabiskan banyak waktu yang mungkin dimiliki karyawan untuk kegiatan rekreasi. Pesatnya kemajuan teknologi kelistrikan telah menyebabkan terciptanya berbagai alat yang digunakan untuk menunjang tenaga manusia seperti yang dilakukan saat ini. Saat ini, alat yang mengotomatiskan pekerjaan manusia menyelesaikan tugas-tugas yang sebelumnya diselesaikan secara manual oleh laki-laki. Alat ini dikendalikan oleh Arduino dan terdiri dari berbagai bagian. Penelitian ini bertujuan untuk mengatur *aquascape* secara keseluruhan dan tambahan IoT (*Internet of things*) oleh karena itu perlu di atur *aquascape* secara keseluruhan serta memantau *aquascape* jarak jauh IoT (*Internet Of Things*) dengan aplikasi *blynk*. Pengujian dilakukan dengan arduino sebagai sistem control untuk menjalankan proses sesuai dengan rancangan yang telah di buat. Alat ini menggunakan 2 sensor yaitu sensor suhu DS18B20 dan sensor jarak HC-RS04 serta menggunakan RTC dan *push button* sebagai input. Sedangkan bagian outputnya menggunakan LCD (*Liquid Crystal Display*), modul relay 6 channel, ESP8266, dan motor servo.

## INFO.

### Info. Artikel:

No. 363

Received. March, 07, 2023

Revised. March, 14, 2023

Accepted. April, 24, 2023

Page. 160 – 168

### Kata kunci:

- ✓ *aquascape*
- ✓ *Sensor Jarak HC-SR04*
- ✓ *Ketinggian Air*
- ✓ *Arduino Uno*

## Abstract

*As we know humans have various jobs, it is not uncommon for this work to take up a lot of workers' time to do other activities outside of work. As it is today, the electronics industry's technology is evolving quickly has created many tools that function to make human work easier. Work that was done manually by humans, is now done by a tool that does human work automatically. This tool is composed of various components and is controlled by Arduino. This research aims to manage the Aquascape as a whole and additionally IoT (Internet of Things) therefore it is necessary to manage the Aquascape as a whole and monitor the Aquascape remotely using IoT (Internet Of Things) with the blynk application. Testing is carried out with Arduino as a control system to run the process in accordance with the created design. This tool uses 2 sensors, namely the DS18B20 temperature sensor and the HC-RS04 proximity sensor and uses the RTC and push button as input. While the output section uses a 6 channel relay module, servo motor, ESP8266 and LCD (Liquid Crystal Display).*

## PENDAHULUAN

Karena ada banyak profesi berbeda yang mungkin dimiliki orang, wajar jika pekerjaan ini memakan banyak waktu yang seharusnya dimiliki karyawan untuk kegiatan santai. Pesatnya kemajuan teknologi kelistrikan menyebabkan terciptanya berbagai alat yang memudahkan pekerjaan manusia seperti sekarang ini. Dahulu dilakukan secara manual oleh manusia, kini pekerjaan dilakukan secara otomatis oleh sebuah alat. Alat ini terdiri dari beberapa bagian yang berbeda dan dikelola menggunakan Arduino. Penelitian terkait diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Slamet Sistem Pemantauan Suhu Air di Internet of Things (*Aquascape* Berbasis IoT), oleh Slamet Indriyanto, Prasetyo Yuliantoro, dan Dinda Kusumawati, menjelaskan pemantauan suhu yang lebih efisien. Sistem ini menggunakan NodeMCU ESP8266 untuk berkomunikasi data melalui WiFi, sensor suhu DS18B20, layar LCD, dan situs Web [1].

Penelitian kedua Muhammad Zainulloh Zain, Misbah, & Rini Puji Astutik dengan judul Sistem Otomasi Pemeliharaan Aquascape Berbasis IOT (Internet of Things) Alat ini dibuat menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560 R3 berdasarkan penelitian. Tinjauan literatur biasanya merupakan langkah pertama dalam proses untuk membuat desain sistem, yang kemudian dimodifikasi untuk memenuhi permintaan, diuji, dan terakhir hasilnya dianalisis. Sensor kekeruhan, yang dapat mendeteksi kekeruhan untuk mengaktifkan pengubah air otomatis, dikalibrasi selama tahap pengujian alat, dan RTC digunakan untuk mengevaluasi waktu dan dosis penyemprotan pupuk cair [2].

Penelitian yang ketiga yaitu Triawan, Y., & Sardi, J. Yang judulnya Perancangan Sistem Otomatisasi Pada Aquascape Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano. Sensor Arduino Nano, RTC, DS18B20, dan HC-SR04, serta perangkat lunak Arduino IDE untuk pengembangan sistem, merupakan perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini. Semua komponen sistem dapat berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian setelah beberapa percobaan. Aquascapers mungkin merasa lebih mudah untuk merawat dan memelihara Aquascape jika sistem otomasi diterapkan [3].

### Internet Of Things IoT

Kevin Ashton menciptakan teknologi yang dikenal sebagai IoT, atau internet of things, pada tahun 1999. Ketika objek yang memiliki sensor atau modul internet of things digunakan, pengguna dapat mengakses data atau informasi melalui internet kapan saja diinginkan. Beginilah cara kerja internet of things. Tanpa batasan waktu atau tempat, di mana pun. Pemantauan dan kontrol objek biasa adalah tujuan utama dari internet of things. Selain itu, data yang dikumpulkan dapat diakses 24/7 melalui internet of things [4].

### Arduino Uno

Arduino adalah "kit atau platform listrik open source yang Menurut Andik Giyartono dan Priadhana Edi Kresnha, sebuah chip bernama AVR dari perusahaan Atmel menggabungkan elemen penting (2015)[5]. Kemudian ini adalah mikroprosesor dengan osilator 16Mhz dan regulator 5 volt. sebuah angka smartsdia di kapal. Pin 0 sampai 13 digunakan untuk barang digital dengan nilai 1 dan 0 saja. Pin A0 Hingga A5 untuk sinyal analog [6]. Pada penelitian ini, penulis menggunakan mikrokontroler Artemiga 328. Untuk menyimpan data, Arduino Uno memiliki Statistical Random Access Memory (SRAM) 2KB, Flash 32KB, dan Memori Read-Only Programmable yang Dapat Dihapus (EPROM) untuk penyimpanan program. Seperti inilah tampilan arduino uno [6]



Gambar 1. Arduino uno

### Modul Relay 6 Channel

Relay adalah keregangan yang ditimbulkan oleh arus listrik. Ada dua komponen utama pada setiap relay yaitu koil dan *switching*. Relay menggunakan elektromagnetisme untuk mengaktifkan sambungan privasi sehingga sejumlah kecil energi (daya rendah) dapat mengatasi tegangan yang lebih intens. Akibatnya, ketika arus muncul di kumparan, magnet yang kuat dibangun, dan kemudian digunakan untuk membalik pelat di sirkuit, baik menekan atau menghilangkan arus.



Gambar 2. Modul relay 6 channel

### Power Supply

Fungsi dari power supply pada Proyek Akhir ini, sebagai sumber tegangan bagi semua komponen yang digunakan. *Power supply* pada proyek akhir ini merupakan *power supply* yang telah jadi yaitu *power supply switching*.



Gambar 3. Power supply

### Sensor HC-SR04

Sensor yang mengukur jarak menggunakan ultrasonografi adalah HCSR04. Sensor ini merupakan sensor ultrasonik yang siap digunakan. dan dapat mengirim, menerima, dan mengendalikan gelombang ultrasonik. Sensor ini beroperasi pada 5V dengan arus listrik 15 mA yang kuat [7]. Sensor memiliki resolusi 1 cm dan jangkauan deteksi sekitar 2 cm hingga 500 cm. HCSR04 adalah sebuah sensor alternatif berbiaya rendah untuk sensor paralaks ultrasonik PING. Kesamaan ini ditunjukkan pada pin. Sementara PING untuk Parallax menggunakan konektor 3-pin, HCSR04 memiliki konektor 4-pin [8].



Gambar 4. Sensor HC-SR04

### Sensor Suhu DS18B20

Sensor Suhu DS18B20 adalah nama dari jenis khusus sensor kedap air (water resistant). Sensor DS18B20 memiliki kisaran suhu operasional  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$  hingga  $125\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Karena DS18B20 menggunakan keluaran digital, rentang ADC yang tepat tidak diperlukan. Sensor ini mampu menahan air (water resistance) di area yang tidak dapat dipanaskan atau diberi ventilasi untuk menurunkan kelembapan. Karena keluaran data produk ini adalah digital, disarankan untuk menggunakan kabel penutup PVC pada suhu di bawah  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  [9]. Dalam proyek ini, sensor kelembapan akan digunakan untuk mengukur kelembapan di dalam tangki Jika sensor mendeteksi adanya suhu di dalam tangki, hal

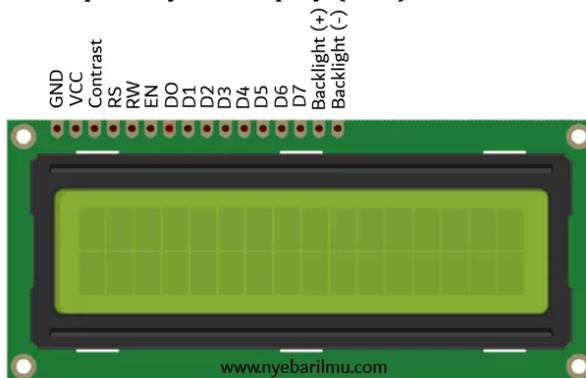
ini penting untuk mengontrol kipas pendingin yang diperlukan untuk menjaga suhu akuarium [10]. [11]



Gambar 5. Sensor suhu DS18B20

**LCD**

Satu-satunya tampilan elektronik yang menggunakan logika CMOS adalah LCD dan beroperasi dengan tidak menghasilkan cahayanya sendiri melainkan dengan mengarahkan cahaya yang ada ke depan atau mentransmisikan cahaya dari belakang[12][13]. Data disimpan dalam bentuk karakter, angka, gambar, dan grafik pada Liquid Crystal Display (LCD).



Gambar 6. LCD

**Aplikasi blynk**

Mikrokontroler berbasis jaringan dikelola melalui aplikasi berbasis layanan Blynk[14]. Papan ESP8266 atau Arduino dapat digunakan dengan platform IoT (Internet of Things) Blynk untuk membuat data sensor dan remote control dengan cepat dan mudah.[15]. Sebagai referensi, aplikasi Blynk, yang akan ditautkan melalui Wi-Fi, akan menampilkan semua input berbasis sensor. Aplikasi BlackBerry yang sekarang berjalan di smartphone pengguna dapat digunakan untuk mengakses informasi ini. Sistem tersebut telah digunakan dengan Internet of Things (IoT), yang memiliki kemampuan untuk mengkomunikasikan semua jenis informasi dengan cara yang tidak mampu dilakukannya.[16].

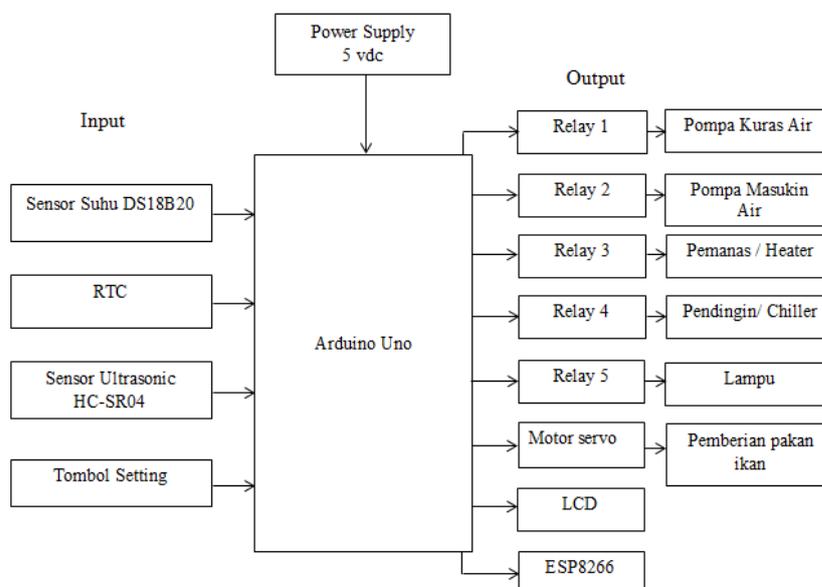


Gambar 7. Aplikasi Blynk

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini, metode yang mirip dengan yang ditunjukkan pada flowchart. Dengan menggunakan metode ini, mereka ingin memberikan hasil yang seideal mungkin.

### Blok diagram



Gambar 8. Blok diagram keseluruhan

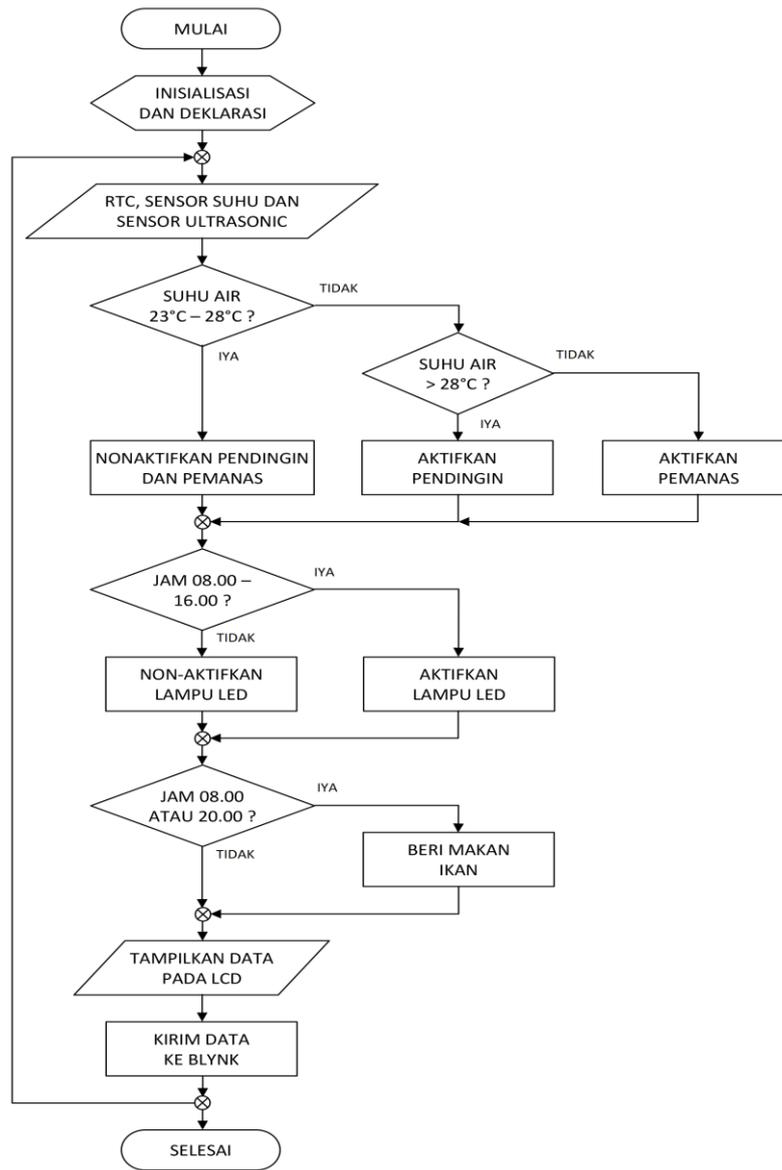
Pada gambar 5 terdapat blok diagram mengenai proses jalannya alat elektronik secara keseluruhan. Sistem kerja dari sensor suhu DS18B20, RTC, sensor ketinggian air dan tombol setting sebagai input. Selain itu, output dari system ini yaitu modul relay 6 channel, motor servo, ESP8266 dan LCD display.

### Flowchart

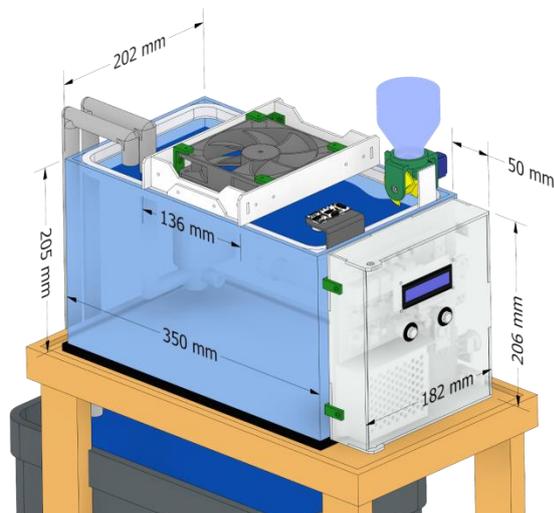
Gambar 7 merupakan aliran diagram atau flowchart yang dimulai dengan inisialisasi atau deklarasi maka setiap state akan diambil oleh sistem.

### Perancangan Hardwere

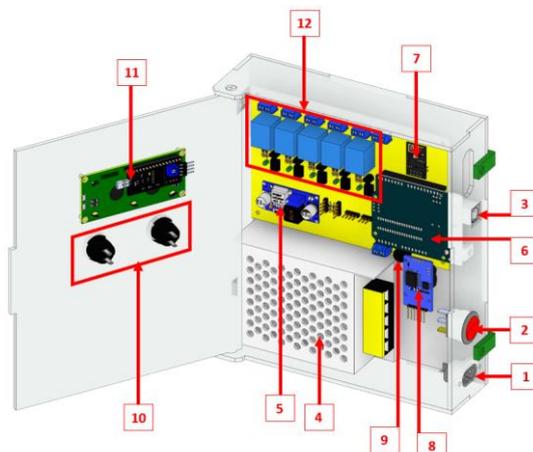
Rancangan Mekanik (Hardware) adalah proses yang digunakan dalam pembuatan perangkat keras. Tujuan prosedur ini adalah untuk menyederhanakan atau menaikkan ambang kesalahan dalam pembuatan perangkat keras. Perancangan elektronik atau disebut juga dengan perancangan perkakas adalah desain untuk bagian yang akan disatukan menggunakan bagian lain. Desain ini mencakup pemilihan komponen, pengembangan desain sirkuit, dan pembuatan rakitan komponen, di antara tugas-tugas lainnya.[17][18]. Ini adalah ilustrasi sketsa konstruksi alat:



Gambar 9. Flowchart



Gambar 10. Rancangan Wadah Aquascope



Gambar 11. Rancangan Box Rangkaian Elektronika

### Perancangan software

Keseluruhan desain perangkat lunak untuk tugas tersebut Sejak Arduino IDE (Integrated Development Environment) digunakan untuk pertama kalinya, semua input dan output dapat dikontrol saat digunakan dengan sistem otomasi Aquascape. Perangkat lunak adalah default untuk Arduino itu sendiri. ada Perangkat lunak Arduino IDE dapat digabungkan dan diperbaiki. Jalankan program bawaan Arduino MCU. Arduino program pembuatan kode program dalam bahasa C. Untuk berkomunikasi dengan pengguna dan perangkat Antara, penulis menggunakan tombol untuk menambahkan pengaturan otomatis pada aquascape. Hasil komunikasi ini akan ditampilkan pada LCD dan blynk.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pembahasan ini kita akan menentukan apakah alat yang dibuat sesuai dengan tujuan atau tidak melalui temuan dan pembahasan ini. Tabel pengujian Sensor HC-SR04 ditunjukkan di bawah ini.

#### 1. Pengujian sensor jarak HC-SR04

Tujuan pengujian sensor jarak adalah untuk mengedukasi individu tentang ketergantungan sensor dan potensi masalah apa pun. Sensor HC-SR04 akan digunakan untuk menguji sensor proximity. Penulis menggunakan meteran sebagai titik referensi untuk standar pengukuran.

Tabel 1. Pengujian Sensor HC-SR04

Pengujian Meteran	Pengujian dengan Sensor HC-SR04	Error	% Error
3cm	3,2cm	0,2	6,6
4cm	3,8cm	0,2	5
5cm	4,8cm	0,2	4
6cm	5,7cm	0,3	5
7cm	7,1cm	0,1	1,4
Rata-rata Error			4,4

Sensor HC-SR04 pada alat tersebut nampaknya telah bekerja dengan baik berdasarkan pengujian yang telah dilakukan. Dari pengujian ini didapatkan rata-rata errornya yaitu 4,4% dan akurasi pembacaan pada sensor ini yaitu 95,6%

**2. Pengujian Sensor Suhu DS18B20**

Untuk mengukur jangkauan sensor suhu, penulis menggunakan sensor DS18B20 serta sensor Thermo sebagai pembanding. Jumlah sensor suhu DS18B20 akan ditampilkan di blynk begitupun di LCD.

**Tabel 2. Pengujian Sensor Suhu DS18B20**

Pembacaan Suhu Thermo (°C)	Pengujian dengan Sensor DS18B20 (°C)	Error	% Error
17	16,9	0,2	1,1
29,8	28,	1,1	3,7
33	32	1	3
Rata-rata Error			2,6

Pada tabel pengujian sensor suhu, Jelas bahwa sensor suhu DS18B20 mampu bekerja dengan baik. Ketepatan data sensor suhu dari DS18B20 dapat menunjukkan Hal ini dapat dilihat dari akurasi pembacaan sensor suhu DS18B20 sebesar 97,4%.

**3. Pengujian Pergantian Air Aquascape**

Fungsi dari pengujian pergantian air ini adalah proses pembersihan air pada aquascape. Jika air kurang dari 8 cm atau air lebih dari 17 cm maka di control dari blynk atau menggunakan blynk. Batas minimal air pada aquascape yaitu 8 cm agar biota di dalamnya tetap terjaga dan batas maksimal air yaitu 17 cm karena kalo lebih takutnya dapat merusak led pada aquascape.

**Tabel 3. Pengujian Sensor HC-SR04**

Waktu Pergantian Air	Ketinggian air	Kondisi Saat Proses Pergantian Air	Pompa 1	Pompa 2
14.07 wib	8 cm	Saat memulai pengisian air	On	Off
14.15 wib	15 cm	Saat pengurasan air	Off	On
14.30 wib	17 cm	Batas maksimal pengisian air	Off	Off

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pompa 1 dan pompa 2 berfungsi dengan baik atau sebagaimana mestinya, yang ditunjukkan dengan perlunya pergantian.

**4. Pengujian pakan ikan**

Makanan ikan disediakan secara otomatis ketika sudah diuji. RTC digunakan untuk mengatur waktu makan ikan, dan motor servo digunakan untuk mengontrol wadah penyimpanan pakan. Ikan diberi makan pada interval yang dijadwalkan 8:00 dan 20:00 setiap hari.

**Tabel 4. Pengujian pakan ikan**

Tanggal	Waktu Pakan Ikan	Waktu Buka	Berhasil Buka
06 02 2023	08.00	08.00	✓
06 02 2023	20.00	20.00	✓

Dari pengumpulan data pemberian pakan ikan secara otomatis dapat dilihat bahwa alat bekerja dengan baik sesuai aturan jam makan yang telah di tentukan.

## KESIMPULAN

Alat dan aplikasi yang dihasilkan sejalan dengan tujuan dan fungsionalitas sistem otomasi Aquascape, menurut hasil pengujian. Sistem otomasi untuk aquascape berbasis IoT secara keseluruhan, termasuk pakan ikan, umur lampu, penyesuaian suhu, dan pengaturan ketinggian air, dapat dilengkapi dengan alat ini. Sesuai dengan tugasnya masing-masing, setiap komponen alat ini dapat bekerja dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Indriyanto, P. Yuliantoro, and D. Kusumawati, "Sistem Monitoring Suhu Air Pada Aquascape Berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Telecommun. Electron. Control Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 56–65, 2022, doi: 10.20895/jtece.v4i1.608.
- [2] M. Z. Zain, Misbah, and R. P. Astutik, "Sistem Otomatisasi Perawatan Aquascape Berbasis IOT ( Internet Of Things )," vol. 4 No.1, pp. 50–57, 2021.
- [3] Y. Triawan and J. Sardi, "Perancangan Sistem Otomatisasi Pada Aquascape Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 76–83, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.30.
- [4] D. Ramdani, "Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu Dan Monitoring pH Air Aquascape Berbasis IoT (Internet Of Thing) Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram," *J. Informatics Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, vol. 3, no. 1, pp. 59–68, 2020.
- [5] S. Samsugi, Ardiansyah, and D. Kastutara, "INTERNET OF THINGS (IOT): Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino Dan Modul Wifi Esp8266," *Pros. Semin. Nas. ReTII*, pp. 295–303, 2018.
- [6] A. Lestari and O. Candra, "Sistem Otomasi Pensortiran Barang berbasis Arduino Uno," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 7, no. 1, pp. 27–36, 2021.
- [7] A. Amin, "Indo-Uniska," *J. EEICT*, vol. 1, no. eISSN: 2615-2169, pp. 41–52, 2018.
- [8] F.- Puspasari, I.- Fahrurrozi, T. P. Satya, G.- Setyawan, M. R. Al Fauzan, and E. M. D. Admoko, "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian," *J. Fis. dan Apl.*, vol. 15, no. 2, p. 36, 2019, doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- [9] T. A. Siswanto and M. A. Rony, "Aplikasi Monitoring Suhu Air Untuk Budidaya Ikan Koi Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano Sensor Suhu Ds18B20 Waterproof Dan Peltier Tec1-12706 Pada Dunia Koi," *Skanika*, vol. 1, no. 1, pp. 40–46, 2018.
- [10] A. Susanto, M. N. Haztinanto, and S. Sudaryanto, "Rancang Bangun Internet of Things (IoT) Monitoring Aquascape Berbasis Android," *Pros. SNST Fak. Tek.*, vol. 12, no. 1, pp. 423–430, 2022.
- [11] S. Fuadi and O. Candra, "Prototype Alat Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor Kelembaban dan Suhu Berbasis Arduino," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 21–25, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i1.12.
- [12] N. Erlita, "Aplikasi Alat Ukur Tubuh Digital Menggunakan Metode Fuzzy Logic untuk Menentukan Kondisi Ideal Badan dengan Tampilan LCD dan Output Suara untuk Tunanetra 2015," *Ef. Penyul. Gizi pada Kelompok 1000 HPK dalam Meningkatkan. Pengetah. dan Sikap Kesadaran Gizi*, vol. 3, no. 3, pp. 96–104, 2017.
- [13] R. S. Sihombing and O. Candra, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Formalin dan Boraks Pada Bahan Pangan Berbasis IoT," vol. 3, no. 2, pp. 541–550, 2022.
- [14] hobinatang, "model tema aquascape terbaik," 2018. <https://www.hobinatang.com/2018/07/model-tema-aquascape-terbaik.html> (accessed Jan. 27, 2023).
- [15] A. H. M. Nasution, S. Indriani, N. Fadhilah, C. Arifin, and S. P. Tamba, "Pengontrolan Lampu Jarak Jauh Dengan Nodemcu Menggunakan Blynk," *J. TEKINKOM*, vol. 2, pp. 93–98, 2019.
- [16] A. Susanto, L. Lenni, M. Imron, and T. Triyono, "Aplikasi Internet Of Things Pada Sistem Monitoring Kadar Amonia Dan Level Air Aquarium Menggunakan Panel Surya," *Ikra-Ith Abdimas*, vol. 5, no. 33, pp. 200–205, 2022, [Online]. Available: <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/IKRAITH-ABDIMAS/article/download/1617/1325>
- [17] A. Fauzan, "Alat Visitor Counter Berbasis NodeMCU ESP8266 dan Bot Aplikasi Telegram," *Sukardi*, vol. 3, no. 2, pp. 334–344, 2022.
- [18] Y. P. Kusuma and O. Candra, "Rancang Bangun Alat Pengering Pisang Sale Berbasis Mikrokontroler dan Internet of Things (IoT)," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 210–216, 2021, doi: 10.24036/jtein.v2i2.169.