

# Desain dan Implementasi Sistem Otomasi Aquascaping Menggunakan Arduino Uno R3

## *Design and Implementation of Aquascaping Automation System Using Arduino Uno R3*

Wahab Musa\*  
Prodi Teknik Elektro  
Universitas Negeri Gorontalo  
Gorontalo, Indonesia  
wmusa@ung.ac.id

Syahrir Abdussamad  
Prodi Teknik Komputer  
Universitas Negeri Gorontalo  
Gorontalo, Indonesia  
syahrirabdussamad@ung.ac.id

Amirudin Yunus Dako  
Prodi Teknik Komputer  
Universitas Negeri Gorontalo  
Gorontalo, Indonesia  
amirudin.dako@ung.ac.id

Iskandar Zulkarnain Nasibu  
Prodi Teknik Komputer  
Universitas Negeri Gorontalo  
Gorontalo, Indonesia  
zul.nasibu@ung.ac.id

Salmawaty Tansa  
Prodi Teknik Elektro  
Universitas Negeri Gorontalo  
Gorontalo, Indonesia  
salmawatyansa@ung.ac.id

Renaldi Ingopo  
Prodi Teknik Elektro  
Universitas Negeri Gorontalo  
Gorontalo, Indonesia  
renaldiingopo@gmail.com

Diterima : Agustus 2023  
Disetujui : Januari 2025  
Dipublikasi : Januari 2025

**Abstrak-** Salah satu seni dalam menciptakan lingkungan alam yang indah di dalam akuarium adalah aquascaping. Diperlukan perencanaan yang baik dalam penempatan air, bebatuan, tanaman dan hewan di dalam akuarium. Selain itu, perlu adanya pengontrolan tingkat keasaman (pH) air agar berada dalam kondisi stabil yang dibutuhkan oleh flora dan fauna di dalam akuarium. Pada penelitian ini, kontrol otomatis diimplementasikan dengan menggunakan Arduino Uno R3 untuk sensor pH. Arduino Uno R3 ini digunakan untuk mengontrol pH, suhu, dan pencahayaan. Suhu ideal pada aquascaping dijaga pada suhu 22°C - 25°C dengan mengontrolnya melalui kipas DC, dan pH air dikontrol melalui pompa air. Dengan kontrol otomatis ini, pemilik akuarium dapat menghemat biaya dan waktu pemantauan dibandingkan dengan metode manual.

**Kata Kunci—** Aquasape; Arduino Uno; pH; Sensor Suhu DS18B20; Sistem Otomatisasi.

**Abstract-** One of the arts in creating a beautiful natural environment in an aquarium is aquascaping. It requires good planning in the placement of water, rocks, plants and animals in the aquarium. In addition, it is necessary to control the acidity level (pH) of the water so that it is in a stable condition needed by the flora and fauna in the aquarium. In this research, automatic control is implemented using an Arduino Uno R3 for the pH sensor. This Arduino Uno R3 is used to control pH, temperature, and lighting. The ideal temperature in aquascaping is kept at 22°C - 25°C by controlling it through a DC fan, and the pH of the water is controlled through a water pump. With this automatic control, aquarium owners can save on monitoring costs and time compared to manual methods.

**Keywords:** Aquascape; Arduino Uno; pH, Temperature Sensor DS18B20; Automation System.

### I. PENDAHULUAN (HEADING 1)

Desain menempatkan bebatuan, air, tanaman di dalam akuarium secara estetis merupakan seni aquascaping. Kegiatan ini mirip dengan berkebun di dalam air. Ada beberapa jenis flora dan fauna yang tumbuh dengan baik pada kondisi sedemikian apabila kondisi lingkungan yang dibutuhkan terkontrol dengan baik. Pada penelitian ini, permasalahan kondisi lingkungan yang menjadi fokus adalah cuaca di Kota Gorontalo. Suhu rata-rata di Kota Gorontalo berkisar antara 22°C hingga 32°C. Sedangkan kondisi suhu yang ideal untuk aquascaping berkisar antara 22°C hingga 25°C.

Proses pendinginan suhu terutama di musim kemarau di Gorontalo, pada penelitian ini didesain menggunakan kipas DC. Beberapa penelitian menggunakan sensor suhu yang biasa digunakan untuk aquascaping, yaitu DS18B20 seperti pada [1]. Input melalui sensor suhu DS18B20 diproses oleh mikrokontroler Arduino Uno, hasil proses dan keluran ditampilkan pada LCD. Alat pada [1] ini dirancang untuk membantu membudidayakan dan meningkatkan produktivitas tanaman. Suhu aquascaping dijaga pada kondisi ideal pada range 22°C - 25°C dan membutuhkan sinar matahari selama 12 jam untuk pertumbuhan optimal. Tingkat kejernihan air yang direkomendasikan berdasarkan standar kekeruhan 5-25 NTU.

Pada penelitian [2], sensor suhu yang digunakan adalah jenis DS18B20 dan pH452C sebagai pengatur titik keasaman pada aquascaping. Suhu memegang peranan penting dalam kelangsungan ekosistem. Oleh sebab itu, desain dan implementasi alat otomatis pemantauan suhu didasarkan pada masalah yang sering dihadapi pemilik aquascaping [3]. Masalah yang perlu diperhatikan adalah sering memantau kestabilan suhu agar terjaga keberlangsungan hidup ekosistem.

Pada penelitian [4], didapatkan hasil dan analisa data bahwa sensor suhu dapat dipertahankan pada nilai  $<28^{\circ}\text{C}$ . Ketika suhu melebihi batas, maka *Cooling Fan* mulai bekerja. Untuk mengontrol derajat keasaman dan kebasahan suatu cairan, digunakan pH meter. Pada penelitian [5], suatu pH meter digital digunakan untuk mengukur pH. Pada pH meter digital, terdapat elektroda khusus yang berfungsi untuk mengukur pH bahan-bahan semi padat. Elektroda ini berupa *probe* yang terhubung ke sebuah alat elektronik yang menampilkan nilai pH..

## II. METODE

Metode penelitian ini terdiri dari dua bagian utama: studi pustaka untuk memahami teori dan eksperimen untuk merakit dan menguji alat:

### 1) Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan cara mencari informasi dari berbagai sumber, seperti membaca dan mempelajari buku, jurnal, artikel, dan situs internet yang berkaitan dengan apa yang akan dibahas dalam penelitian ini.

### 2) Eksperimen

Pada penelitian ini dilakukan eksperimen berupa pembuatan dan pengujian alat. Pada metode eksperimen dilakukan perancangan sistem *software* dan *hardware*. Tahapan pembuatan dan pengujian alat mengikuti alur seperti gambar 1.



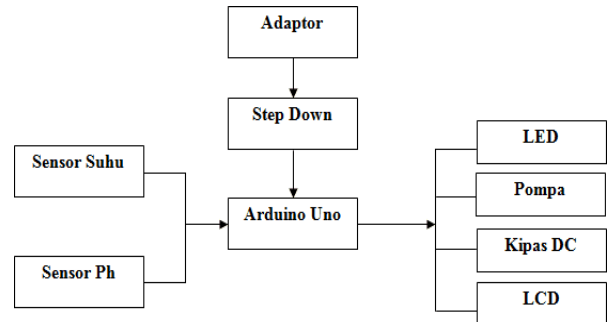
Gambar 1. Tahap penelitian

### 3). Desain *software* dan *hardware*

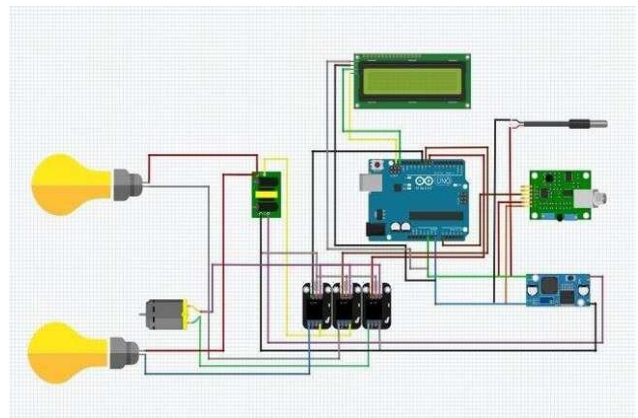
Perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah: arduino IDE sebagai aplikasi pendukung untuk mengelola program ke perangkat keras arduino uno, fritzing untuk menggambar rangkaian

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan adalah komputer atau laptop, solder dan timah, obeng, papan, bor, gerinda, baut, paku, palu, Arduino Uno R3, sensor suhu DS18B20, PH4502C, relay, LED (*Light Emitting Diode*), LCD (*Liquid Crystal Display*), I2C (*Inter Integrated Circuit*), adaptor, fan DC, Transformator *step down*.

Komponen perangkat keras disusun seperti gambar 2, dan tata letak komponen dan pengkabelan (*wiring*) disusun seperti gambar 3.



Gambar 2. Blok Diagram



Gambar 3. Skema wiring perancangan alat

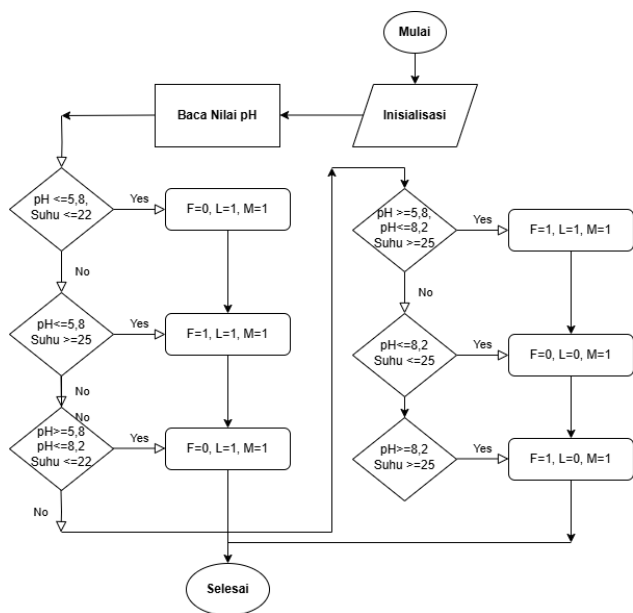
Pada blok diagram rancangan alat digunakan sensor suhu DS18B20 untuk input pengontrolan suhu pada *aquascaping*. Sensor PH4502C digunakan untuk mengontrol nilai pH pada air. Arduino UNO adalah komponen utama yang digunakan sebagai pengontrol setiap modul. Hasil dari pendeteksian dari sensor tersebut nantinya akan ditampilkan pada LCD.

Keterangan:

- Arduino Uno digunakan dalam aquascape untuk mengontrol sistem otomatisasi seperti pencahayaan, filter, dan pompa air. Dengan program yang dapat diprogram ulang, Arduino Uno memungkinkan pengguna untuk menciptakan lingkungan ideal bagi tanaman dan ikan dengan mudah.
- Sensor suhu DS18B20 digunakan dalam aquascape untuk mengukur suhu air dengan akurat. Sensor ini tahan air, memiliki resolusi tinggi, dan dapat dihubungkan ke mikrokontroler.

- c. Sensor pH4502c digunakan dalam aquascape untuk mengukur tingkat pH air dengan presisi. Sensor ini dapat digunakan dalam air tawar maupun air laut, dan dapat dihubungkan ke sistem kontrol untuk memantau dan menjaga keseimbangan pH yang optimal dalam akuarium.
- d. Step down LM2596 adalah modul regulator tegangan yang digunakan dengan Arduino Uno untuk mengubah tegangan tinggi menjadi tegangan rendah yang sesuai dengan kebutuhan proyek. Modul ini memberikan efisiensi tinggi, stabil, dan mudah dihubungkan melalui pin Vin dan GND pada Arduino Uno.
- e. LCD I2C pada Arduino Uno digunakan untuk menampilkan informasi secara visual. Sensor PH4502C mengukur pH air dalam aquascape, sedangkan sensor DS18B20 mengukur suhu air. Semua sensor terhubung ke Arduino untuk pengolahan data dan pengendalian sistem aquascape secara otomatis.

Sistem ini dijalankan, tahap pertama yang dilakukan yaitu mempersiapkan keseluruhan komponen untuk dioperasikan. Tahapan pertama ini sering disebut tahap inialisasi. Setelah tahapan inialisasi, sistem akan mengecek keseluruhan rangkaian. Sebelum memasuki tahap pembuatan kode program untuk merancang alat, proses kerja alat dibuat dalam bentuk *flowchart*. Dengan demikian, penentuan urutan kerja dari *mikrokontroler* akan lebih mudah. Sistem kerja alat dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Flowchart program

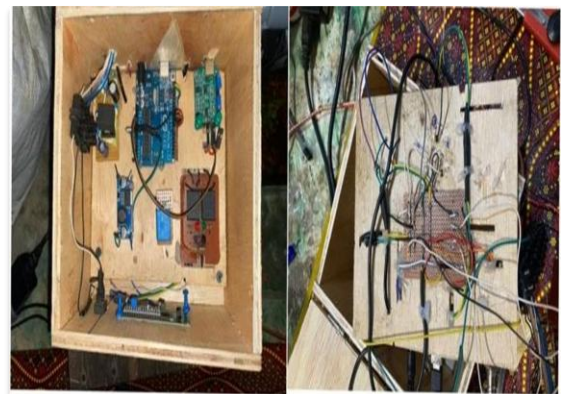
Proses kerja alat yang terlihat pada gambar 4 merupakan seluruh tahap kerja sesuai dengan perintah *user*. Inialisasi pada pin Arudino Uno untuk menghubungkan dan mengontrol komponen yang ada pada *aquascaping*. Kemudian sensor pH air untuk mendeteksi titik keasaman pada *aquascaping*. Hasil pembacaan disimpan dalam *variable*. Data suhu air dibaca oleh program melalui sensor. Nilai suhu yang dibaca akan disimpan dalam *variable*. Periksa sensor pH, pada langkah

ini, program akan memeriksa nilai keasaman pada *aquascaping* dan akan ditampilkan pada LCD. Periksa sensor suhu, pada langkah ini program akan memeriksa nilai suhu air yang telah dibaca. Jika suhu air terlalu tinggi, program akan mematikan lampu penerangan untuk mencegah pemanasan suhu yang berlebihan didalam *aquascaping*. Jika suhu air turun maka lampu pencahayaan akan aktif kembali untuk memberikan pemanasan tambahan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum perangkat lunak dan perangkat keras dirancang menjadi satu, dilakukan pengtesan terlebih dahulu terhadap komponen-komponen yang akan digunakan agar dapat dipastikan bahwa komponen yang dipakai dalam kondisi baik. Komponen-komponen yang dilakukan pengtesan adalah pengujian terhadap Arduino Uno, Pengujian LCD dan I2C, Sensor suhu DS18B20, pH4502C, step down LM2696, pompa, fan dc, dan pengujian terhadap adaptor.

Setelah melakukan pengujian dari komponen pada masing-masing alat, selanjutnya melakukan pengujian alat secara keseluruhan yang berupa *input*, proses dan *output* yang digabungkan secara keseluruhan sehingga menjadi kesatuan alat sistem otomatisasi pada aquascape. Pada saat alat mulai dihidupkan, tampilan awal yang akan muncul pada LCD adalah pembacaan sensor-sensor yang digunakan pada aquascape yaitu sensor PH, sensor suhu, fan dc, pompa air. Berikut gambar 5 yang menunjukkan keseluruhan dari rancangan alat.



Gambar 5. Perangkat pengontrol kerja alat

Setelah melakukan pengujian, hasil yang diperoleh akan tergantung pada konfigurasi dan tujuan spesifik dari aquascape yang dibangun. Hasil pengujian dapat berupa data suhu air, tingkat cahaya, tingkat pH, serta pengoperasian pengontrol otomatis seperti pemanas, pendingin, pompa air. Dengan data ini, Pengguna dapat mengevaluasi apakah rangkaian berbasis Arduino Uno berfungsi dengan harapan dan memenuhi kebutuhan aquascape yang diinginkan. Selanjutnya hasil pengujian sensor suhu dan sensor pH mengirim data hasil pembacaan ke Arduino dan diproses dan mendapatkan hasil nilainormal seperti yang ada pada gambar 6 dan 7.





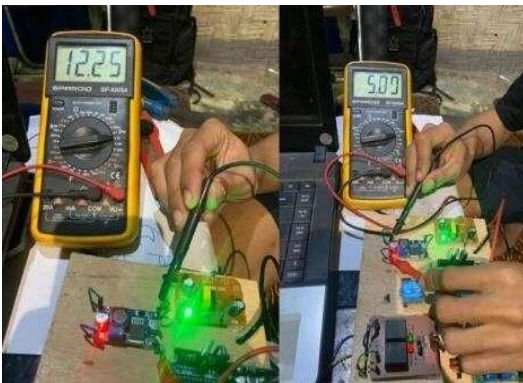
Gambar 6. Hasil pengujian rangkaian



Gambar 7. Tampilan pada *aquascape*

Data diatas merupakan hasil nilai suhu normal dibawah dari 30°C, tampilan pengujian pengujian alat dengan suhu normal yaitu lampu, pompa, fan dc akan aktif. Dan jika suhu naik dari 31°C-35°C maka lampu akan mati, fan dc aktif, sedangkan pompa akan tetap aktif. Sedangkan jika suhu dibawah 20°C maka kipas akan mati dan lampu akan aktif untuk menaikkan suhu menjadi normal kembali.

Pengujian *step down* LM2696 menggunakan adaptor bertegangan 12v. Fungsi dari *step down* LM2696 untuk menurunkan atau menyesuaikan kebutuhan tegangan yang akan digunakan. Tegangan yang masuk ke *step down* yaitu 12v yang kemudian diturunkan menjadi 5v, seperti yang dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Pengujian *step down* LM2696

Pengujian pada sensor PH bertujuan untuk mengetahui apakah sensor bekerja dengan baik atau tidak, dan juga mendeteksi titik keasaman pada *aquascaping*. Pengujian

sensor PH4502C untuk pembacaan PH, ditampilkan pada LCD, seperti pada gambar 9

Gambar 9. Pembacaan Sensor pH4502C



Pengujian sensor suhu bertujuan untuk mengetahui apakah sensor suhu bekerja dengan baik atau tidak. Pada pengujian sensor suhu DS18B20 dapat dilihat pembacaan suhu yang ditampilkan pada LCD, seperti pada gambar 10.



Gambar 10. Pembacaan suhu pada Sensor DS18B20

#### IV. KESIMPULAN

Desain dan implementasi otomasi pengontrol *aquascaping* menggunakan Arduino UNO R3, telah berhasil direalisasikan sesuai dengan tujuan penelitian ini. Dengan menggunakan Arduino Uno R3 sebagai pusat kontrol, sistem ini dapat mengatur pencahayaan, suhu air, pH air dan pompa secara otomatis. Ini mengurangi beban kerja manual dan membantu menjaga keseimbangan ekosistem yang ada pada akuarium. Selain itu, sistem ini juga memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi *aquascaping* melalui sensor yang terhubung dengan Arduino UNO. Informasi seperti suhu, pencahayaan, dan pH air dapat diakses melalui monitor yang ada pada *aquascaping*. Ini memberikan visibilitas yang lebih baik terhadap kondisi akuarium.

#### REFERENSI

- [1] Kurniawan, Fauzi;. (2014). Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Pengendali Suhu Dan Cahaya Pada Seni Aquascape . Jawa Timur: Universitas Pembangunan Nasional "veteran".
- [2] Brahmantika, A., Ashari, I., & Sotyohadi. (2019). Sistem Otomatisasi Budidaya Tumbuhan Aquascape Berbasis Arduino UNO . Seminar Hasil Elektro S1

ITN Malang, 1-14.

- [3] Thoha, A. S., Dwirastaji, B., & Samugi, S. (2021). Monitoring Dan Kontrol Suhu Aquascape Menggunakan Arduino Dengan Sensor Suhu DS18B20. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, 75-83.
- [4] Raharjo, S., Kurniawan, E., & Nurcahaya, E. D. (2018). Sistem Otomatisasi Fotosintesis Buatan Pada Aquascape Berbasis Arduino. *Penerbitan Artikel Ilmiah Mahasiswa*, 39- 48.
- [5] Nurwachid, Yusuf Alfi;. (2023). Prototype Sistem Pemantauan Kualitas Air Pada Aquascape Menggunakan Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet Of Things (IoT). Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- [6] Pramadana, M. H., Rivai, M., & Pirngadi, H. (2021). Sistem Kontrol Pencahayaan Matahari Pada Aquascape. *Jurnal Teknik ITS*, 15- 21.
- [7] Prastyo, Elli; Ibrahim, Puji Astuti; Armis, Hana Rizkia;. (2019). Konservasi Keanekaragaman Hayati Flora Dan Fauna Pada Site Plant Pt Polytama Propindo. *Universitas Malahayati*, 72-76.
- [8] Elektronika Dasar, “Pengertian Fan DC”, 2012. . (2012). Retrieved from Fan DC: <http://elektronika-dasar.web.id/teori- elektronik/prinsip-kerja-motor-dc/>
- [9] H, H., K, S., J, P., R, S., Y, G., M, A. S., & D, R. S. (2019). *Training Manual on Freshwater Ornamental Fish breeding and Aquascaping Techniques*. India: 2019.
- [10] Innovative Electronics, “DT Proto Header Shield”, 2012. (2012). Retrieved from DT Proto Header Shield: [http://innovativeelectronics.com/innovative\\_electronic/s/download\\_files/manu](http://innovativeelectronics.com/innovative_electronic/s/download_files/manu)
- [11] Moh Duro, “Pengertian Adaptor / Catu Daya”, 2012. . (2012). Retrieved from pengertian adaptor: <http://dien-elcom.blogspot.com/2012/11/pengertian-adaptor-catu-daya.html>
- [12] Rozaq, Imam Abdul; DS, Noor Yulita;. (2017). Uji Karakterisasi Sensor Suhu Ds18b20 Waterproof Berbasis Arduino Uno Sebagai Salah Satu Parameter Kualitas Air. *Jurnal Teknik Elektro*, 303-309.
- [13] Sahabat Informasi, “Mengenal Arduino Uno”, 2012. . (2012). Retrieved from sahabat informasi: <http://www.sahabat-informasi.com/2012/07/mengenal-arduino-uno.html>
- [14] Sokop, Steven Jendri; Mamahit, Dringhuzen J; Sompie, Sherwin R.U.A;. (2016). Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno . *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*, 13-23.
- [15] Tullah, Rahmat; Sutarman; Setyawan, Agus Hendra;. (2019). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi. *Jurnal Sisfotek Global*, 100-105.