

Sistem Otomatisasi Perawatan Aquascape Berbasis IOT (Internet Of Things)

¹ Muhammad Zainulloh Zain, ² Misbah, S.T., M.T. ³ Rini Puji Astutik, S.T., M.T.

¹ Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik

² Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik

³ Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik

¹ mzainullohzain22@gmail.com, ² misbah@umg.ac.id, ³ astutik_rpa@umg.ac.id

Abstract - Aquascape is a branch of the aquarium that contains freshwater ecosystems, ranging from plants, rocks, corals, wood, and freshwater fish, which are beautifully arranged to be similar to gardening in water. Aquascape requires care to keep the biota in it alive and healthy. Some of the treatments that must be given regularly are related to water quality, including clarity, temperature, and water acidity (pH); water replacement in the event of turbidity; as well as providing fertilizer and feed to maintain the survival of biota in the aquascape. So that maintenance can be carried out easily, an automatic tool is made to determine the level of water turbidity which will continue with water changes and automatic fertilizer application. The tool is designed using the microcontroller of Arduino Mega 2560 R3. In general, the method used begins with conducting a literature study to make a system design which is then designed according to the needs before testing and analyzing the results. The tool testing phase is carried out on the RTC to test the time of spraying liquid fertilizer and the dose of liquid fertilizer, and through the calibration of the turbidity sensor which can detect turbidity to activate the automatic water change tool.

Keywords—Aquascape, automatic water replacement, liquid fertilizer, arduino mega 2560 R3.

Abstrak - Aquascape merupakan cabang dari akuarium yang berisi ekosistem air tawar, mulai dari tanaman, batu, karang, kayu, serta ikan air tawar, yang ditata dengan indah hingga serupa dengan berkebun di dalam air. Aquascape membutuhkan perawatan untuk menjaga biota di dalamnya tetap hidup dan sehat. Beberapa perawatan yang harus diberikan secara rutin antara lain terkait dengan kualitas air yang meliputi kejernihan, suhu, dan tingkat keasaman air (pH); penggantian air apabila terjadi kekeruhan; serta pemberian pupuk dan pakan untuk menjaga kelangsungan hidup biota di dalam aquascape. Agar perawatan dapat dilakukan dengan mudah, dibuat alat otomatis untuk mengetahui tingkat kekeruhan air yang akan berlanjut pada penggantian air dan pemberian pupuk otomatis. Alat tersebut dirancang menggunakan mikrokontroler *arduino mega 2560 R3*. Secara umum, metode yang digunakan dimulai dengan melakukan studi literatur untuk membuat rancangan sistem yang kemudian didesain sesuai dengan kebutuhan sebelum dilakukan pengujian dan analisis hasil. Tahap pengujian alat dilakukan terhadap RTC untuk pengujian waktu penyemprotan pupuk cair dan dosis pemberian pupuk cair, serta melalui kalibrasi sensor turbidity yang dapat mendeteksi kekeruhan untuk mengaktifkan alat penggantian air otomatis.

Kata Kunci—Aquascape, penggantian air otomatis, pupuk cair, arduino mega 2560 R3

I. PENDAHULUAN

Aquascape merupakan seni mengatur menata tanaman dalam air yang dilengkapi dengan batu, koral, batu karang, serta kayu yang ditata dengan indah dan terkesan alami dalam akuarium sehingga terlihat seperti berkebun di dalam air [1]. Aquascape tidak hanya berisi tanaman, akan tetapi juga berisi hewan air seperti berbagai jenis ikan. Untuk menjadikan aquascape sebagai ide bisnis yang bernilai jual tinggi, diperlukan perawatan khusus untuk menjaga kelestarian ekosistem yang ada di dalamnya. Terdapat beberapa kendala yang sering dikeluhkan dalam proses perawatan aquascape di antaranya yaitu berkaitan dengan kualitas air yang dapat mempengaruhi terjadinya fotosintesis buatan dengan pemberian pupuk sebagai bentuk penjaagaan kesehatan ekosistem di dalam aquascape. Kualitas air sangat mempengaruhi kehidupan biota yang ada di dalam aquascape. Kualitas air dapat dilihat dari kejernihan air, suhu, dan derajat keasaman (pH) yang baik. Untuk menjaga agar air tetap jernih, dibutuhkan suhu antara 26—30°C, tingkat kekeruhan air minimal 0 NTU, dan pH air berkisar 6—8°C [2].

Kekeruhan air yang terjadi pada aquascape dapat menghalangi pertukaran gas dan pembuangan sisa metabolisme yang dapat menyebabkan ikan menjadi stres [3]. Selain berdampak buruk bagi fauna, kekeruhan juga menimbulkan efek negatif pada flora atau tumbuhan yang ada di dalam aquascape. Pemanfaatan *lighting* yang biasa digunakan sebagai pengganti sinar matahari untuk sistem fotosintesis buatan akan menjadi kurang optimal apabila air dalam keadaan keruh, karena pencahayaan pada tumbuhan terganggu oleh keruhnya air. Oleh sebab itu, diperlukan suatu alat yang dapat digunakan untuk mengatur tingkat kekeruhan air dalam aquascape untuk meningkatkan angka kehidupan ikan. Untuk mengetahui tingkat kekeruhan air, maka aquascaper akan menggunakan *sensor turbidity*. *Sensor turbidity* merupakan sensor penangkap cahaya dan sensor sumber cahaya yang kemudian dimasukkan ke dalam air untuk melakukan pengukuran serta pengecekan kekeruhan air [4]. Kekeruhan air yang terjadi menandakan air sebaiknya segera diganti. Penggantian air pada aquascape harus dilakukan secara rutin dan berkala.

Aktivitas yang cukup padat tentunya dapat menghalangi seseorang untuk melakukan perawatan aquascape dengan baik dan rutin. Pemantauan secara intensif juga akan sulit dilakukan bagi mereka yang tidak selalu menetap di rumah. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan pengembangan alat otomatis yang dapat membantu dan memudahkan manusia selama proses perawatan aquascape. Tidak hanya dalam hal penggantian air, pemberian pupuk untuk menjaga kesuburan tanaman juga menjadi hal penting yang harus dilakukan sebagai rangkaian proses perawatan aquascape. Pupuk yang masuk dalam komponen perawatan aquascape adalah pupuk cair, yang harus diberikan secara berkala yaitu empat hari sekali atau seminggu sekali untuk mendapatkan hasil yang optimal, Pemberian pupuk secara tepat waktu menjadikan tanaman di dalam aquascape dapat tumbuh lebih sehat dan subur.

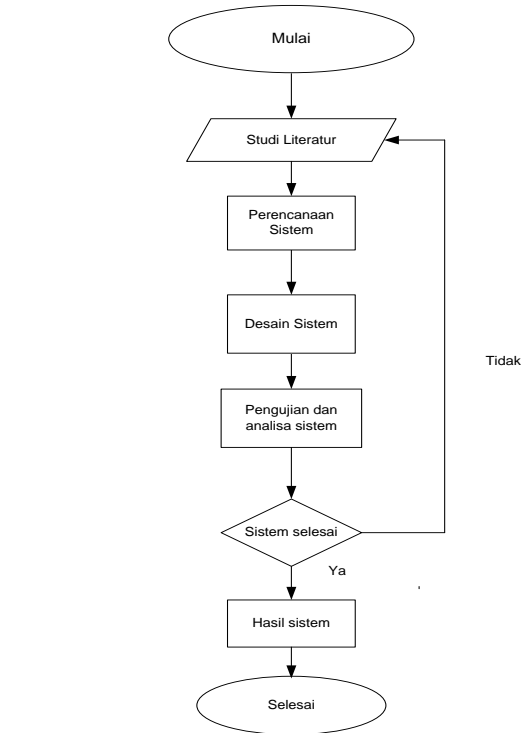
Sebagaimana yang dijelaskan di atas, terdapat banyak komponen penting yang harus dilakukan dalam perawatan aquascape agar ekosistem yang ada di dalamnya dapat hidup dan tumbuh dengan baik. Namun, semuanya berpaku pada kekeruhan air dan penggantian air yang harus dilakukan secara berkala serta pemberian pupuk cair yang diberikan secara rutin. Oleh sebab itu, penulis terinspirasi untuk membuat suatu alat otomatis yang dapat mempermudah dalam merawat aquascape, khususnya untuk mengukur kekeruhan air serta alat penggantian air otomatis dan alat pemberi pupuk cair otomatis menggunakan mikrokontroler berbasis arduino.

Proses kerja dari alat ini nantinya akan dilakukan oleh sensor kekeruhan air. Apabila sensor mendeteksi bahwa air sudah dalam tingkat kekeruhan maksimal maka sensor akan mengirimkan perintah ke arduino untuk mengaktifkan solenoid yang terdapat pada aquascape sehingga solenoid akan terbuka dan mengalirkan air beserta kotoran-kotoran di dalamnya ke luar. Ketika jumlah air yang dibuang telah mencapai batas minimum dari sensor level air, maka secara otomatis sensor level air akan memberikan sinyal perintah ke arduino untuk mengaktifkan pompa sehingga air secara otomatis akan dialirkan oleh pompa ke dalam aquascape. Setelah air mencapai batas maksimal kembali maka sensor level air akan memberikan sinyal perintah ke arduino untuk menonaktifkan pompa yang dipakai untuk mengisi air di aquascape, sedangkan alat pemberi pupuk cair otomatis akan dibuat dengan diberikan perintah melalui program yang mengatur waktu untuk pemberian pupuk cair.

II. METODE PENELITIAN

A. Metode

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metodologi seperti yang digambarkan pada flowchart, dengan melakukan metodologi seperti ini peneliti mengharapkan dapat memperoleh hasil maksimal sesuai yang diinginkan.



Gambar 1. Flow Chart Penyelesaian Tugas Akhir

B. Studi Literatur

Dalam perancangan dan pembuatan Sistem Otomatisasi Perawatan Aquascape Berbasis Arduino ini dibutuhkan sumber-sumber referensi sebagai bahan acuan dan beberapa pertimbangan. Sumber referensi didapatkan dari sumber langsung dan tak langsung. Sumber langsung didapat dari hasil diskusi atau konsultasi dengan dosen, sedangkan sumber tak langsung didapat dari tulisan laporan penelitian.

Adapun literatur yang berkaitan dengan perancangan dan pembuatan alat, diantaranya yaitu :

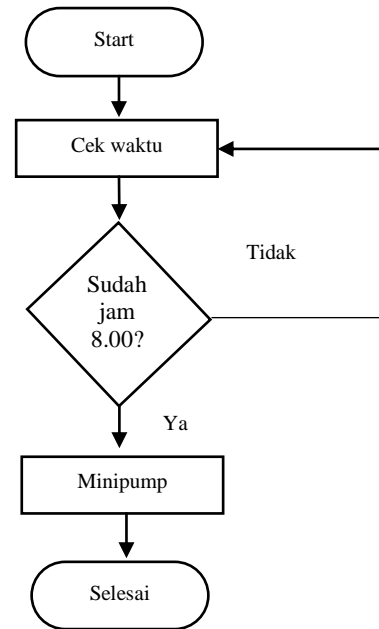
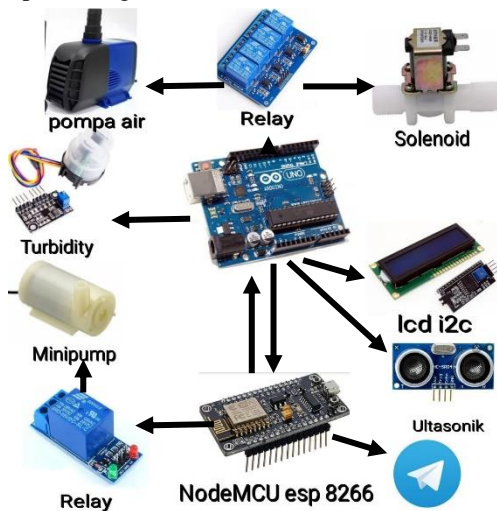
- Aquascape
- Arduino UNO
- NodeMCU esp 8266
- Sensor Turbidity
- Penampil (LCD) 16x2
- Solenoid
- Relay
- RTC
- Aplikasi Telegram
- Pompa Air

C. Perancangan Sistem

Pada tahapan ini peneliti melakukan pembuatan rancangan sistem otomatisasi perawatan aquascape dengan dua mikrokontroler. Sistem ini menggunakan microcontroler arduino uno untuk memrogram semua sistem perawatan Aquascape dan menggunakan LCD untuk monitor, sedangkan NodeMCU esp 8266 digunakan untuk program pemberian pupuk cair dan monitoring menggunakan Aplikasi telegram. Pembuatan rancangan sistem ini dibagi menjadi 2 (dua), yaitu :

1. Perancangan Hardware

Perancangan hardware meliputi pembuatan sistem secara mekanik dengan menggunakan komponen-komponen yang diperlukan. Sistem otomatisasi perawatan aquascape menggunakan arduino untuk melakukan perintah pada alat alat yaitu sensor kekeruhan air (turbidity) untuk cek kekeruhan air, solenoid valve 2 katup untuk pengurusan air pada aquascape saat terjadi kekeruhan, sensor ultrasonic untuk mengukur ketinggian atau jarak air, pompa pengisian air 220v dengan menyambungkan ke relay untuk mengubah menjadi Dc dan monitoring lcd dengan I2c. Sedangkan NodeMCU esp 8266 digunakan untuk koneksi aplikasi telegram dan pengaturan jadwal penyemprotan pupuk cair di minipump. Berikut diagram perancangan hardware.



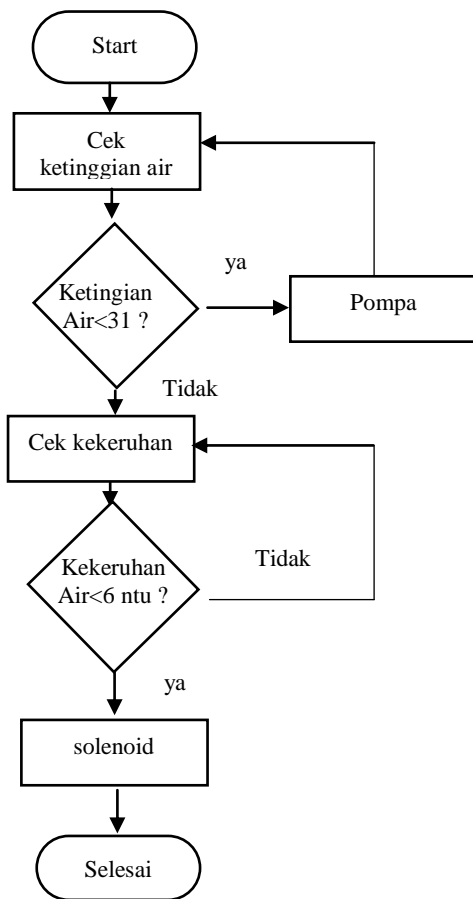
Gambar 2. Diagram Perancangan Hardware

Sistem otomatisasi perawatan aquascape berbasis arduino akan terus berjalan normal sesuai program yang telah dibuat pada arduino. LCD digunakan untuk monitor data yang telah dibaca arduino dari sensor sensor dan kemudian sensor mengirim sinyal untuk mengaktifkan alat sesuai program yang telah dibuat di arduino dan NodeMCU esp 8266 untuk membaca Arduino melalui aplikasi telegram.

2. Perancangan Software

Perancangan software ini adalah alur cara kerja alat yang digambarkan dalam bentuk flowchart yang memiliki kemungkinan yang diimplementasikan dengan arduino sebagai program sistem. Berikut diagram perancangan software.

Gambar 3. Diagram Perancangan Software esp 8266



Gambar 4. Diagram Perencanaan Arduino Uno

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas mengenai pengujian alat kontrol dan monitoring serta analisis dari setiap modul yang digunakan untuk mendukung alat yang dirancang secara keseluruhan agar bisa bekerja secara optimal. perancangan wiring diagram monitoring dan kontrol sensor ultrasonik, sensor water, sensor kekeruhan pada sistem otomatisasi perawatan aquascape.

Untuk pengujian dilakukan secara bertahap, pertama dimulai dengan uji coba setiap bagian-bagian sistem untuk memastikan setiap bagian telah bekerja dan mensinkronisasikan di tiap-tiap bagian sistem sesuai dengan fungsinya. Alat akan diuji secara keseluruhan dengan tujuan untuk mengetahui apakah alat yang dirancang dapat memberikan hasil yang sesuai dengan harapan, dalam hal ini sesuai dengan spesifikasi yang telah ditulis. Pengujian yang dilakukan diantaranya sebagai berikut :

1. Pengujian sensor ultrasonik
2. Pengujian sensor kekeruhan (turbidity)
3. Pengujian waktu

4. Pengujian mini pump
5. Pertumbuhan hewan dan tanaman
6. Pengujian Telegram

a. Pengujian Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik ini berfungsi untuk mengukur jarak dan batas minimal air agar solenoid bisa menutup. Serta jarak dan batas maksimal air agar pompa pengisian bisa aktif. Sebelum di tentukan batas maksimal dan minimal kondisi air pada aquascape maka akan di lakukan kalibrasi jarak sensor ultrasonik dengan perbandingan penggaris. Berikut tabel kalibrasi sensor ultrasonik.

Tabel 1. Kalibrasi sensor Ultrasonik

Jarak sensor ultrasonik	Jarak di penggaris	Error
40 cm	38 cm	0,05%
30 cm	28 cm	0,05%
20 cm	18 cm	0,05%
15 cm	13 cm	0,05%
10 cm	8 cm	0,05%

Hasil dari pengukuran suhu dapat di lihat pada tabel pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali. Dari hasil pengukuran didapatkan nilai selisih 0,05.

Untuk mencari kalibrasi sensor digunakan rumus sebagai berikut:

Error =

$$\frac{\text{jarak penggaris} - \text{jarak sensor ultrasonik}}{\text{jarak nennaanis}} \times 100 \% =$$

Error =

$$\frac{40 - 38}{..} \times 100 \% = 0.05 \%$$

Selanjutnya yaitu dilakukan pengujian sensor ultrasonik dengan kondisi pertama program “Jika jarak ketinggian air di bawah 30 cm maka pompa pengisian akan menyala sampai ketinggian air yaitu 32 cm”. Berikut pengujian sensor ultrasonik untuk pengisian air.

Tabel 2. Pengujian Sensor Ultrasonik Pompa Air

Jarak Ketinggian Air	Kondisi pompa air	Pompa ON sampai ketinggian 32cm
33 cm	Pompa OFF	YA
32 cm	Pompa OFF	YA
31 cm	Pompa OFF	YA
30 cm	Pompa OFF	YA
29 cm	Pompa ON	YA

Selanjutnya yaitu dilakukan pengujian sensor ultrasonik dengan kondisi program saat terjadi pengurasan air dengan solenoid “Jika jarak ketinggian air dibawah 6cm maka Solenoid akan mati dan pompa pengisian akan menyala sampai ketinggian air yaitu 32 cm”. Berikut pengujian sensor ultrasonic untuk pengisian air.

Tabel 3. Pengujian Sensor Ultrasonik Solenoid Air

Jarak Ketinggian Air	Kondisi Solenoid Air	Pompa ON sampai ketinggian 32cm
31cm	Solenoid ON	YA
30 cm	Solenoid ON	YA
15 cm	Solenoid ON	YA
10 cm	Solenoid ON	YA
6 cm	Solenoid OFF	YA

b. Pengujian Sensor Kekeruhan (Turbidity)

Sensor kekeruhan (turbidity) ini berfungsi untuk mengetahui tingkat kekeruhan air. Pengujian pada sensor turbidity ini dilakukan dengan pemberian tepung ke dalam air untuk mengukur nilai kekeruhan (NTU) di dalam air aquascape. Dalam percobaan kali ini akan di lakukan beberapa percobaan dengan takaran tepung menggunakan sendok teh dengan volume air 10 liter kemudian diamati berapa nilai sensor turbidity.

Pengujian sensor turbidity ini menggunakan seri DF-robot dengan program yang di buat Dfrobot untuk mengkalibrasi nilai kekeruhan sebagai berikut.

float kekeruhan, teg; // menggunakan tipe data float karena nilainya desimal

int value = analogRead(A0); // nilai sensor turbidity yang dibaca berupa adc

*teg = value *(5.0/1024);* Tegangan sensor adalah perkalian dari nilai sensor dengan tegang micro Arduino yaitu 5v kemudian dibagi data adc yang akan dikonversi 10bit dari 1024

*kekeruhan = 100-((teg/4.16)*100); // rumus kekeruhan sesuai ketentuan dari df robot yang telah di kalibrasi dengan alat ukur kejernihan air. Berikut data kalibrasi sensor kekeruhan turbidity.*

Tabel 4. Kalibrasi Sensor Ultrasonik

Uji Kekeruhan Per 10 Liter air	Raw Data ADC	Output Tegangan (VDC)	Nilai Kekeruhan Ntu
Tanpa tepung	846	4.13	0.70 ntu
1/4 sendok tepung	814	3.97	4.46 ntu
1/2 sendok tepung	811	3.96	4.81 ntu
3/4 sendok tepung	805	3.93	5.51 ntu
1 sendok tepung	800	3.91	6.10 ntu

c. Pengujian Waktu NodeMcu esp 8266

NodeMcu esp 8266 dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara real time dengan jaringan online pada wifinya. Karena jam tersebut bekerja real time, maka setelah proses hitung waktu dilakukan output datanya langsung disimpan. Fungsi pada program ini adalah untuk mengatur jadwal pemberian pupuk cair secara rutin.

Tabel 5. Pengujian Waktu NodeMcu esp 8266

Hari, Tanggal	Waktu NodeMcu esp 8266	Selisih Waktu	Keterangan
Rabu, 7 Juli 2021	08.00 WIB	2 detik	Normal
Kamis, 8 Juli 2021	08.00 WIB	2 detik	Normal
Jumat, 9 Juli 2021	08.00 WIB	2 detik	Normal
Sabtu, 10 Juli 2021	08.00 WIB	2 detik	Normal
Minggu, 11 Juli 2021	08.00 WIB	2 detik	Normal

d. Pengujian Mini Pump dan Pertumbuhan Mahluk Hidup di Aquascape

Pengujian minipump untuk menentukan takaran ml dengan menghitung waktu perdetik saat minipump menyala Ketika didalam program.

Tabel 6. Pengujian Dosis Pupuk Cair

Lama penyemprotan	Dosis (ml)
2 detik	4ml
4 detik	10ml
6 detik	14ml
10 detik	22ml

Pemberian pupuk cair

Pemberian pupuk cair berlangsung sesuai waktu yang telah diatur dalam sistem. Apabila penyemprotan berjalan normal dan rutin yaitu 1 hari sekali, maka sistem dinyatakan berhasil. Pupuk cair yang diberikan juga harus sesuai dengan dosis yang dibutuhkan biota di dalam aquascape. Berdasarkan hal itu, akan dilakukan pengujian terhadap pertumbuhan tanaman icardia dan ikan neon tetra setelah pemberian pupuk cair berjalan sesuai waktu yang diinginkan dan bisa berjalan normal secara rutin.

Tabel 7. Petumbuhan Tanaman Icardia

Penyemprotan Setiap Hari	Perubahan Panjang Tanaman Icardia
Penyemprotan pertama	Masih hijau
Penyemprotan kedua	Masih hijau

Penyemprotan ketiga	Masih hijau
Penyemprotan keempat	Masih hijau
Penyemprotan kelima	Masih hijau
Penyemprotan keenam	Masih hijau
Penyemprotan ketujuh	Masih hijau

Tabel 8. Kondisi Ikan Cupang

Penyemprotan (4 hari)	Kondisi Ikan
Penyemprotan pertama	Masih hidup dan giat
Penyemprotan kedua	Masih hidup dan giat
Penyemprotan ketiga	Masih hidup dan giat
Penyemprotan keempat	Masih hidup dan giat

e. Pengujian Telegram

Telegram berfungsi untuk monitoring nilai kekeruhan sensor turbidity. Berikut hasil tampilan di telegram.

Tabel 9. Pengujian Telegram

No	Pengujian	Langkah Uji	Hasil	Keterangan
1.	Mulai telegram bot	Memulai sistem notifikasi dengan perintah /start		Sesuai
2.	Mengetahui kualitas air	Memasukkan perintah /kekeruhanAir		Sesuai
3.	Mengetahui ketinggian air	Memasukkan perintah /ketinggianAir		Sesuai
4.	Mengetahui kualitas air dan ketinggian air Saat pengurasan	Memasukkan perintah /kekeruhanAir Memasukkan perintah /ketinggianAir		Sesuai

f. Pengujian Keseluruhan

Pengujian keseluruhan dilakukan agar mengetahui apakah sistem otomatisasi aquascape bisa berjalan dengan baik sesuai harapan. Berikut pengujian keseluruhan aquascape.

Tabel 4. 10 Pengujian keseluruhan sistem

Waktu	Pengujian						
	Ultra sonic	Turbidity	Pompa	LCD	Telegram	Sele-noid	Mini-pump
10-07-2021	32 cm	0.9 ntu	OFF	32 cm	32 cm	OFF	ON
11-07-2021	32 cm	1.4 ntu	OFF	32 cm	32 cm	OFF	ON
12-07-2021	32 cm	1.4 ntu	OFF	32 cm	32 cm	OFF	ON
13-07-2021	32 cm	1.4 ntu	OFF	32 cm	32 cm	OFF	ON
14-07-2021	31 cm	1.4 ntu	OFF	31 cm	31 cm	OFF	ON
15-07-2021	31 cm	1.4 ntu	OFF	31 cm	31 cm	OFF	ON
16-07-2021	31 cm	2.1 ntu	OFF	31 cm	31 cm	OFF	ON
17-07-2021	31 cm	2.1 ntu	OFF	31 cm	31 cm	OFF	ON
18-07-2021	31 cm	2.1 ntu	OFF	31 cm	31 cm	OFF	ON
19-07-2021	31 cm	2.1 ntu	OFF	31 cm	31 cm	OFF	ON
20-07-2021	31 cm	2.1 ntu	OFF	31 cm	31 cm	OFF	ON
21-07-2021	31 cm	2.1 ntu	OFF	31 cm	31 cm	OFF	ON
22-07-2021	31 cm	2.9 ntu	OFF	31 cm	31 cm	OFF	ON
23-07-2021	31 cm	2.9 ntu	OFF	31 cm	31 cm	OFF	ON
24-07-2021	31 cm	2.9 ntu	OFF	31 cm	31 cm	OFF	ON
25-07-2021	31 cm	2.9 ntu	OFF	31 cm	31 cm	OFF	ON
26-07-2021	30 cm	2.9 ntu	OFF	30 cm	30 cm	OFF	ON
27-07-2021	30 cm	2.9 ntu	OFF	30 cm	30 cm	OFF	ON
28-07-2021	30 cm	2.9 ntu	OFF	30 cm	30 cm	OFF	ON
29-07-2021	30 cm	3.2 ntu	OFF	30 cm	30 cm	OFF	ON
30-07-2021	29cm	2.1 ntu	ON	pengisian	pengisian	OFF	ON
30-07-2021		PEMBERSIHAN FILTER CANISTER					
1-08-2021	32cm	2.1 ntu	OFF	32cm	32cm	OFF	ON
2-08-2021	32cm	2.1 ntu	OFF	32cm	32cm	OFF	ON
3-08-2021	32cm	2.1 ntu	OFF	32cm	32cm	OFF	ON
4-08-2021	32cm	2.5 ntu	OFF	32cm	32cm	OFF	ON
5-08-2021	31 cm	2.5 ntu	OFF	31 cm	31 cm	OFF	ON
6-08-	31	2.5 ntu	OFF	31	31	OFF	ON

2021	cm			cm	cm		
7-08-2021	31 cm	2.5 ntu	OFF	31 cm	31 cm	OFF	ON
8-08-2021	31 cm	2.5 ntu	OFF	31 cm	31 cm	OFF	ON
9-08-2021	31 cm	2.5 ntu	OFF	31 cm	31 cm	OFF	ON
10-08-2021	31 cm	2.5 ntu	OFF	31 cm	31 cm	OFF	ON

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian alat pada sistem otomatisasi perawatan aquascape dengan monitoring LCD dan melalui Telegram berbasis memakai esp8266 yang telah dilakukan, maka dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada tahapan pengaturan jarak yang akan di pakai untuk menentukan apakah program akan berhasil, pertama yaitu dengan mengatur ketinggian air maksimum untuk batas pengisian air dan penambahan air, kemudian mengatur titik terendah air untuk proses pergantian air. Adapun hasil yang di dapat kan yaitu program sesuai dengan apa yang telah diharapkan. Sensor jarak akan membaca jika ketinggian air 33cm pompa pengisian akan OFF dan jika ketinggian air dibawah 30cm maka akan terjadi penambahan air sampai jarak 33cm. Adapun dalam pengaturan pengurusan air, sensor jarak akan menonaktifkan solenoid pengurusan air jika nilai yang di baca sensor ultrasonik yaitu 6 cm. Kemudian kembali pada tahan pengisian seperti pada awal.
2. Setelah mengkalibrasi sensor kekeruhan dengan yang di harapkan, kemudian akan ditentukan berapa nilai kekeruhan aquascape agar terjadi pergantian air. Pada program yang telah dibuat bahwa jika kekeruhan air lebih dari 6 ntu maka akan terjadi proses pergantian air. Setelah dilakukan pengujian pada program yang telah dibuat pada aquascape kemudian menguji kesistem aquascape tersebut hasil yang didapatkan adalah program kekeruhan pada aquascape telah sesuai dengan yang diharapkan dan bisa saling sinkron dengan solenoid pengurusan air pada aquascape.
3. Pada tahapan untuk mengetahui Dosis Pupuk cair dan setting waktu pemberian pupuk cair maka NodeMcu esp 8266 harus online agar data waktu bisa dibaca kemudian mengatur delay waktu aktiv minipump untuk mengetahui dosis pupuk cair. Pada pengujian yang telah dilakukan bahwa dosis pupuk cair yang sesuai dengan volume aquascape 160 liter adalah 10ml, dalam percobaan yang telah didapatkan minipump akan aktiv selama 4 detik agar dosis pupuk cair 10ml. Kemudian mensetting agar pupuk cair bisa aktiv setiap jam 8 pagi. Adapun hasil yang di capai adalah sistem telah sesuai dengan apa yang diharapkan.
4. Untuk monitoring pada Aquascape menggunakan 2 alat, pertama yaitu LCD I2c yang di tempatkan pada aquascape dan Telegram bisa di pakai untuk memonitoring jika jauh dari aquascape seperti saat sedang diluar rumah. Setelah menghubungkan data dari Lcd dan telegram maka hasil

yang telah didapat yaitu program telah sesuai dengan apa yang di harapkan.

5. Setelah semua alat masing masing bisa berjalan sesuai target yang dicapai kemudian dilakukan pengujian keseluruhan sistem untuk mengetahui keberhasilan Sistem Otomatisasi Perawatan Aquascape.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Widhianto, Harsono, "Aquascape", www.academia.edu, 2012.
- [2] Rukmana, H. Rahmat dan Yudirachman, H. Herdi, *Sukses Budi Daya Ikan Mas Secara Intensif*, Yogyakarta: Andi, 2016.
- [3] K. Robertson, M.J., Scruton, D.A., Gregory, R.S., Clarke, "Effect of Suspended Sediment on Freshwater Fish and Fish Habitat," *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.*, p. 37, 2006.
- [4] Brahmantika, Agung, "Sistem Otomatisasi Budi Daya Tumbuhan Aquascape Berbasis Arduino UNO", *Seminar Hasil Elektro SI ITN: Malang*, 2019.
- [5] Nugroho, Wahyu Setiawan, "Mengenal Apa Itu Aquascape", *Tribun News Jogja*, 2017.
- [6] Aquair "Sejarah terciptanya Aquascape yang awalnya sederhana hingga kini menjadi keindahan", <https://aquair.id/sejarah-aquascape/>.
- [7] Daulay, Nelly Khairani, "Desain Sistem Pengurusan Dan Pengisian Air Kolam Pembenuhan Ikan Secara Otomatis Menggunakan Arduino Dengan Sensor Kekeruhan Air", *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, Vol. VI (1): hal. 58-62, 2018.
- [8] Lomo, Lika Abraham, "Smart Greenhouse Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2650 Rev 3", *Skripsi (Online)*, Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2016.
- [9] Kurniawan, Fauzi, "Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Pengendali Suhu dan Cahaya pada Seni Aquascape", *Skripsi (Online)*, Jawa Timur: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", 2014.
- [10] Novitasari, Anisa Tri, "Rancang Bangun Alat Penggantian Air dan Pemberian Pakan secara Otomatis pada Akuarium Ikan Hias Berbasis Mikrokontroler", *Skripsi (Online)*, Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2017.
- [11] Triawan, Yesi dan Sardi, Juli, "Perancangan Sistem Otomatisasi pada Aquascape Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano", *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, Vol. 1 (2): hal. 76-82, 2020.
- [12] Warsino, Dahana, "Buku Pintar Akuarium Air Tawar", Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET, 2010.