

***PROTOTYPE SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS AIR PADA
AQUASCAPE MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IoT)***

(Skripsi)

Oleh

**YUSUF ALFI NURWACHID
1715031066**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PROTOTYPE SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS AIR PADA AQUASCAPE MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

Oleh

YUSUF ALFI NURWACHID

Permasalahan dari pengrajin *Aquascape* yaitu pada pemantauan *Aquascape* mereka yang hanya dapat dicek satu persatu menggunakan satu alat saja. Imbas yang didapat pada pengrajin *Aquascape* yaitu tanaman atau ikan yang berada pada *Aquascape* mereka menguning atau mati tiba-tiba yang disebabkan oleh parameter air yang kurang baik. Sehingga muncul ide untuk membuat suatu sistem pemantauan kualitas air yang lebih efisien guna menanggulangi matinya tanaman atau ikan pada *Aquascape* yang hasil pembacaannya dapat dibaca dengan media *wireless* melalui aplikasi. Pada penelitian ini dibuat alat pemantauan kualitas air pada *Aquascape* menggunakan NODEMCU ESP8266 berbasis IoT yang terdiri dari sensor pH 4502-C, sensor suhu DS18B20, dan sensor TDS SEN0244. Input pada sensor-sensor tersebut akan diolah pada NODEMCU ESP8266 yang kemudian dikoneksikan dengan aplikasi Blynk guna menampilkan data dari sensor-sensor. Berdasarkan hasil pengujian menunjukan bahwa pada sensor pH, suhu dan TDS selama 10 hari saat pagi, siang, dan sore. Dengan nilai rata-rata pada pagi hari pH 6,22, suhu 24,7°C, TDS 314,74. Nilai rata-rata pada siang hari pH 6,24, suhu 24,9°C, TDS 314,97. Nilai rata-rata pada sore hari pH 6,29, suhu 25,33°C, TDS 315,75.

Kata kunci: *Aquascape*, NODEMCU ESP8266, pH 4502-C, TDS SEN0244, suhu DS18B20

ABSTRACT

PROTOTYPE WATER QUALITY MONITORING SYSTEM ON AQUASCAPE USING NODEMCU ESP8266 BASED INTERNET OF THINGS (IoT)

By

YUSUF ALFI NURWACHID

Craftsmen Aquascape is monitoring Aquascape which can only be checked one by one using only one tool. The effect obtained by Aquascape is that the plants or fish in Aquascape turn yellow or die suddenly caused by unfavorable water parameters. So the idea emerged to create a more efficient water quality monitoring system to overcome the death of plants or fish in Aquascape whose reading results can be read with wireless through an application. In this research, a water quality monitoring tool was created in Aquascape using the IoT-based NODEMCU ESP8266 which consists of a 4502-C pH sensor, a DS18B20 temperature sensor, and a TDS SEN0244 sensor. The input to these sensors will be processed on the NODEMCU ESP8266 which is then connected to the Blynk application to display data from the sensors. Based on the test results, it shows that the pH, temperature and TDS sensors for 10 days in the morning, afternoon and evening. With an average value in the morning pH 6.22, temperature 24.7°C, TDS 314.74. Average values during the day pH 6.24, temperature 24.9°C, TDS 314.97. The average value in the afternoon was pH 6.29, temperature 25.33°C, TDS 315.75.

Keywords: Aquascape, NODEMCU ESP8266, pH 4502-C, TDS SEN0244, temperature DS18B20

***PROTOTYPE SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS AIR PADA
AQUASCAPE MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)***

Oleh

YUSUF ALFI NURWACHID

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **Prototype Sistem Pemantauan Kualitas Air pada Aquascape Menggunakan NODEMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT)**

Nama Mahasiswa : *Yusuf Afri Nurwachid*

Nomor Pokok Mahasiswa : 1715031066

Jurusan : Teknik Elektro

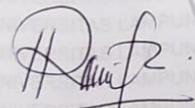
Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

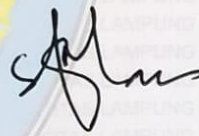
1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Pendamping

Pembimbing Utama



Herlinawati, S.T., M.T.
NIP. 197103141999032001

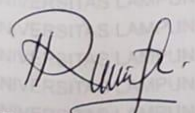


Syaiful Alam, S.T., M.T.
NIP: 196904161998031004

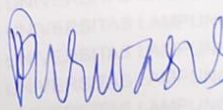
2. Mengetahui

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Elektro



Herlinawati, S.T., M.T.
NIP: 197103141999032001

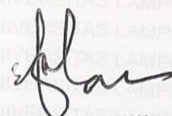


Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T.
NIP: 19740422 200012 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Syaiful Alam, S.T., M.T.



Sekretaris : Herlinawati, S.T., M.T.



Penguji : Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.



2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.
NIP. 19750928200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 20 Januari 2023

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, Februari 2023



Yusuf Alfi Nurwachid
NPM. 1715031066

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung 27 Oktober 1999.

Penulis merupakan anak ke-1 dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Ir Suratijo dan Ibu Gunarti A.md

Penulis telah menempuh Pendidikan di TK KARTIKA II-31 pada tahun 2004 hingga 2005, SDN 2 Gunung Terang pada tahun 2005 hingga 2011, SMPN 10 Bandar Lampung pada tahun 2011 hingga 2014, kemudian SMAS Al-Azhar 3 Bandar Lampung pada tahun 2014 hingga 2017.

Penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Lampung, pada tahun 2017 melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri). Selama masa perkuliahan penulis aktif diorganisasi internal kampus. Penulis berkesempatan menjadi Kepala Departemen Komunikasi dan Informasi Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (HIMATRO) pada tahun 2019.

Penulis melaksanakan kerja praktik di Unit Induk Distribusi (UID) PT. PLN (Persero) Bandar Lampung dengan mengangkat judul kerja praktik “FUNGSI PENGGUNAAN *AUTOMATIC METER READING* (AMR) DI UNIT INDUK DISTRIBUSI (UID) PT. PLN (PERSERO) LAMPUNG”.

PERSEMBAHAN



Alhamdulillah Puji dan Syukur atas Kehadirat Allah Subhanahu wata'ala

**Kupersembahkan karyaku ini dengan penuh rasa hormat,
cinta dan kasih sayang**

Kepada:

Ayahanda dan Ibunda tercinta

Bapak Ir Suratijo dan Ibu Gunarti A.md

Adik Tersayang

Miftahul Huda

Dan

Yahya Nurcahya Arivaldo

Serta

**Keluarga Besar, Dosen, Kekasih,
Teman, dan Almamater**

**Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
UNIVERSITAS LAMPUNG**

MOTTO

“Sesungguhnya bersamaan dengan kesusahan dan kesempitan itu terdapat kemudahan dan kelapangan”

(QS. Al-Insyirah : 5)

“Sebaik-baik kalian adalah orang yang paling baik akhlaknya”

(HR. Bukhori)

“Barang siapa yang ingin mutiara harus berani terjun dilautan yang dalam”

(Ir. Soekarno)

“Siapapun yang bekerja dengan ikhlas mungkin kaya mungkin tidak kaya, tapi setiap kali butuh, duit itu ada”

(Eyang Semar)

“Hidup yang tidak dipertaruhkan tidak akan pernah dimenangkan”

(Najwa Shihab)

SANWACANA

Alhamdulillahirobbil'aalamiin. Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu wata'ala, atas nikmat, rahmat, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Tak lupa Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, serta kepada keluarga-Nya, sahabat-Nya, dan juga kepada umat-Nya yang senantiasa taat kepada ajaran-Nya hingga kelak akhir zaman.

Skripsi dengan judul **“Prototype Sistem Pemantauan Kualitas Air pada Aquascape Menggunakan NODEMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT)”** disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Penulis juga ingin sampaikan rasa terima kasih banyak kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Ibu Herlinawati, S.T.,M.T. selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.
3. Ibu Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Lampung

4. Bapak Syaiful Alam, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing utama yang senantiasa membimbing, mendukung, memberikan nasihat dan menyempatkan waktu, dan tenaganya.
5. Ibu Herlinawati, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing pendamping yang memberikan bimbingan dan arahan mengenai skripsi maupun kegiatan akademik serta non akademik kepada penulis dengan baik dan ramah.
6. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun kepada penulis selama pengerjaan skripsi ini.
7. Segenap Dosen di Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, wawasan, dan pengalaman bagi penulis.
8. Segenap *Staff* di Jurusan Teknik Elektro dan Fakultas Teknik yang telah membantu penulis baik dalam hal administrasi maupun hal-hal lainnya.
9. Bapak dan Ibu tercinta, Ir Suratijo dan Gunarti A.md yang tak terhingga atas jasa yang telah diberikan, motivasi, semangat dan doa dalam kehidupan bagi penulis.
10. Adik yang tercinta, Miftahul Huda dan Yahya Nurcahya Arivaldo yang telah memberikan dukungan, motivasi, semangat dan doa bagi penulis.
11. Sahabat dan teman terdekat, Ilham Jaya Mahendra, Singgih Winarko, Alfandi Wicaksono dan Alferidho Arif yang telah memberikan dukungan, motivasi, semangat dan doa bagi penulis.
12. Teman-teman dari Choose Peace Nur Muhammad Ramadhani Al Supandi, Kus Fabian Novendro, M Mika Maulana Harahap, Rio Fernando Putra, Charityfio

Brian A M, Arya Yudisthira, M. Ardiyansyah, Rozi Al Qomar yang telah memberikan dukungan, motivasi, semangat dan doa bagi penulis.

13. Teman-teman Hiro 2017, terimakasih atas semuanya yang telah diberikan.
14. Segenap keluarga besar Himatro yang telah mengajarkan arti organisasi, keluarga dan banyak hal selama penulis menempuh perkuliahan. Luar Biasa.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang Teknik Elektro.

Bandar Lampung, Februari 2023

Yusuf Alfi Nurwachid

DAFTAR ISI

	Hal
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
HALAMAN JUDUL	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
SANWACANA	x
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	6
1.3 Perumusan Masalah.....	7
1.4 Batasan Masalah.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Hipotesis	8
1.7 Sistematika Penulisan.....	8
II. TUJUAN PUSTAKA	10
2.1 <i>Aquascape</i>	10
2.2 <i>Internet of Things (IoT)</i>	11
2.3 NODEMCU ESP8266.....	13
2.4 Sensor TDS.....	17
2.5 Sensor Suhu DS18B20	18

2.6	Sensor pH	20
2.7	Adaptor	21
2.8	Arduino IDE	22
2.9	Blynk	22
2.10	Eagle	22
III. METODE PENELITIAN		23
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2	Alat dan Bahan	23
3.3	Metode yang diusulkan.....	24
3.4	Diagram Alir Sistem.....	25
3.5	Diagram Alir Penelitian.....	26
3.6	Tahapan dalam Pelaksanaan Penelitian	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Rancangan Rangkaian.....	29
4.2.1	Hasil Perancangan Sistem.....	30
4.2.	Perancangan Tampilan Antarmuka Pengguna	31
4.3.	<i>Setting</i> Arduino IDE untuk NodeMCU ESP8266.....	32
4.4.	<i>Setting</i> Aplikasi Blynk pada SmartPhone.....	37
4.5	Hasil Pengujian dan Analisis	44
4.5.1	Pengujian Alat.....	44
4.5.2	Pengujian NodeMCU ESP8266	45
4.5.3	Pengujian Sensor <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS)	46
4.5.4	Pengujian Sensor pH.....	49
4.5.5	Pengujian Sensor Suhu.....	51
4.5.6	Pengujian Sistem Perancangan	52
4.4.6.1	Hasil Pemantauan pH.....	53
4.4.6.2	Hasil Pemantauan TDS	55
4.4.6.3	Hasil Pemantauan Suhu	56
4.5.7	Analisis Pengujian.....	60
V. KESIMPULAN DAN SARAN		63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....		65
LAMPIRAN.....		66

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 NODEMCU ESP8266	13
Gambar 2. 2 Konfigurasi NodeMCU ESP8266	14
Gambar 2. 3 <i>Pinout</i> NodeMCU	15
Gambar 2. 4 Sensor TDS	18
Gambar 2. 5 Sensor Suhu DS18B20	19
Gambar 2. 6 Sensor pH SEN0161	21
Gambar 2. 7 Adaptor USB 5V	21
Gambar 4. 1 Rancangan Rangkaian	29
Gambar 4. 2 Hasil Rancangan Alat	31
Gambar 4. 3 Tampilan Arduino IDE	32
Gambar 4. 4 Tampilan Setting Additional Board Manager URLs	33
Gambar 4. 5 Tampilan Board Manager ESP8266	33
Gambar 4. 6 Tampilan pada Tool Board Arduino IDE	34
Gambar 4. 7 Tampilan Port Arduino IDE	34
Gambar 4. 8 Program Pemantauan Kualitas Air Berbasis IoT	37
Gambar 4. 9 Aplikasi Blynk pada PlayStore	38
Gambar 4. 10 Tampilan Aplikasi Blynk	39
Gambar 4. 11 Tampilan Select device	39
Gambar 4. 12 Tampilan Select Connection type	40
Gambar 4. 13 Tampilan Jendela Pengiriman Auth Tokens	40
Gambar 4. 14 Tampilan Auth Tokens yang dikirim ke Email	41
Gambar 4. 15 Tampilan Gauge sensor	42
Gambar 4. 16 Tampilan Nama Gauge pada Blnk	42
Gambar 4. 17 Tampilan Select pin pada Blynk	43
Gambar 4. 18 Tampilan Aplikasi Blynk	43
Gambar 4. 19 Prototype Sistem pemantauan Kualitas Air	45
Gambar 4. 20 Tampilan NodeMCU ESP8266 Terhubung dengan Catu Daya ...	45
Gambar 4. 21 Alat ukur TDS Digital	46
Gambar 4. 22 Perbandingan Pengujian Sensor TDS	48
Gambar 4. 23 Alat ukur pH Meter Digital	49
Gambar 4. 24 Perbandingan Pengujian Sensor pH	51
Gambar 4. 25 Nilai suhu pada Sensor Suhu DS18B20	52
Gambar 4. 26 Nilai Suhu pada Alat Ukur Digital Merek MediaTech	52
Gambar 4. 27 Grafik Pemantauan Sensor pH	54
Gambar 4. 28 Grafik Pemantauan Sensor TDS	56

Gambar 4. 29	Grafik Pemantauan Sensor Suhu	58
Gambar 4. 30	Grafik Keseluruhan Sensor pada Pagi Hari	59

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3. 1 Alat dan bahan.....	23
Tabel 3. 2 Tahap dalam pelaksanaan penelitian.....	27
Tabel 4. 1 Spesifikasi Alat Ukur TDS digital Merek MediaTech.....	47
Tabel 4. 2 Pengujian antara Sensor TDS dengan Alat Ukur TDS	48
Tabel 4. 3 Spesifikasi Alat Ukur pH Meter Digital Merek MediaTech	50
Tabel 4. 4 Data Nilai Sensor pH 4502-C dengan Alat ukur pH.....	50
Tabel 4. 5 Hasil Pemantauan pH pada tanggal 13 sampai 22 Januari 2022	53
Tabel 4. 6 Hasil Pemantauan TDS pada tanggal 13 sampai 22 Januari 2022	55
Tabel 4. 7 Hasil Pemantauan Suhu pada tanggal 13 sampai 22 Januari 2022	56
Tabel 4. 8 Perbandingan pengujian Alat Ukur dengan Sensor.....	61

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Akuarium merupakan salah satu media yang dapat digunakan untuk memelihara ikan dalam skala kecil, terutama ikan hias yang berukuran kecil [1]. Akuarium sendiri mewakili habitat asli ikan. Secara fisik akuarium hanya bersifat sebagai sebuah wadah atau tempat. Dengan adanya akuarium akan mendapatkan suasana yang lebih segar dan hidup di dalam rumah.

Kata *aquarium* berasal dari bahasa Latin, yakni *aqua* yang berarti air, dan *rium* yang artinya tempat. Jadi definisi akuarium adalah “ tempat ikan, tanaman dan organisme air untuk dilihat “. Bangsa Mesir kuno dipercaya sebagai bangsa yang pertama kali memelihara ikan dalam wadah khusus sejak ribuan tahun yang lalu. Ikan-ikan yang semula dipelihara di dalam wadah sebelum dikonsumsi, ternyata menarik banyak perhatian orang (Taufik Widjaja, 2013), ada pula pengertian lain dari akuarium adalah sebuah wadah yang mengandung air, memiliki setidaknya salah satu dindingnya terbuat dari bahan transparan, seperti kaca. Selain itu, disediakan dengan komponen mekanis sehingga memungkinkan untuk menciptakan lingkungan bawah air, yaitu air tawar, laut atau air payau dan pemeliharaan bentuk kehidupan yang sesuai dengan lingkungan ini, seperti ikan dan *invertebrata*, tumbuhan, dll.

Aquascape merupakan sebuah seni mengatur tanaman air dan batu pada sebuah akuarium. Berbeda dengan akuarium pada umumnya *aquascape* menjadi tempat hidup dan berkembang ikan sekaligus tumbuhan air. Tumbuhan air untuk berkembang akan membutuhkan energi melalui proses fotosintesis. Fotosintesis adalah proses *sisntesis* karbohidrat dari bahan bahan anorganik (CO_2 dan H_2O) pada tumbuhan berpigmen dengan bantuan energi cahaya matahari [2]. Proses fotosintesis tumbuhan air memerlukan pencahayaan sebagai pengganti sinar matahari. Selain pencahayaan, suhu dan tingkat kekeruhan air merupakan faktor penting dalam keberhasilan suatu fotosintesis. Pada tanaman darat dan air membutuhkan peran nya dalam kelangsungan hidupnya. Untuk tanaman air, sangat perlu untuk memperhatikan kualitas air berupa suhu, *per Hidrogen* (pH) adalah derajat keasaman suatu cairan yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman dan kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan, *Karbonat hardness* (Kh) adalah merupakan besaran dalam menentukan jumlah ion *bikarbonat* (HCO_3^-) dalam air. *general Hardness* (gH) adalah ukuran dari jumlah *Magnesium* (Mg^+) dan *Kalsiums* (Ca^+) ion dalam air. Ketika kita menyebut air sebagai “soft” atau “hard,” kita merujuk pada GH. Hal ini diukur dalam German *degrees of hardness* (dH). *Karbon Dioksida* (CO_2) adalah zat asam arang yaitu sejenis senyawa kimia yang terdiri dari dua atom oksigen yang terikat secara kovalen dengan sebuah atom karbon terlarut dan *Total dissolved Solid* (TDS) adalah istilah untuk menunjukan jumlah padatan terlarut atau konsentrasi jumlah ikatan ion *kation* dan *anion* didalam air. Dalam menghasilkan ekosistem air pada *Aquascape*, kualitas air menjadi yang sangat penting bagi tanaman air dan ikan yang berada pada *Aquascape*. Pada akuarium yang didesain atau dihias dengan menggunakan batu, tanaman air, maupun kayu

dalam cara yang estetik. Seni *Aquascape* yang kompleks terdiri dari air, batu, kayu, tanaman air, dan untuk membantu dalam ekosistem. *Aquascape* terdapat alat bantu yaitu kipas sebagai pendingin air, *filtrasi* yang merupakan kunci utama dalam menjaga kualitas air, lampu LED sebagai pengganti cahaya matahari guna membantu proses fotosintesis pada tanaman air dan pupuk cair yang berguna untuk memberikan nutrisi tambahan kepada tanaman air.

Perbedaan antara *aquascape* dan akuarium, *Aquascape* merupakan seni yang mengatur tanaman, air, batu, karang, kayu dan lain sebagainya dalam kotak kaca atau *acrylic* yang menyerupai akuarium. Perbedaan *aquascape* dengan akuarium adalah fungsi ikan, yaitu sebagai unsur pelengkap pada *aquascape* dan sebagai unsur inti pada akuarium ikan hias, sedangkan tanaman air dan lainnya merupakan hiasan atau pelengkap saja.

Air merupakan salah satu hal penting yang sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup, manusia, tumbuhan dan hewan. Air sangat diperlukan untuk minum bagi manusia dan hewan, menjadi sarana pembawa zat hara bagi tumbuhan dan proses fotosintesisnya tumbuhan.

Permasalahan dari pengrajin *Aquascape* yaitu pada pemantauan *Aquascape* mereka yang hanya dapat dicek satu persatu menggunakan satu alat saja. Imbas yang didapat pada pengrajin *Aquascape* yaitu tanaman atau ikan yang berada pada *Aquascape* mereka menguning atau mati tiba-tiba yang disebabkan oleh parameter air yang kurang baik. Sehingga muncul ide untuk membuat suatu sistem pemantauan kualitas air yang lebih efisien guna menanggulangi matinya tanaman

atau ikan pada *Aquascape* yang hasil pembacaan nya dapat dibaca dengan media *wireless* melalui aplikasi blynk.

Penelitian ini memantau 3 parameter kualitas air yang pertama yaitu pH pada *aquascape* sangat penting memperhatikan tinggi rendah nya pH dikarenakan pada *aquascape* terdapat ikan yang memerlukan pH yang normal yaitu dikisaran 6,5 hingga 7,2 yang membuat ikan dapat hidup dengan nyaman. Parameter kedua yaitu suhu air dalam *aquascape* memiliki peranan yang sangat penting karena berkaitan dengan difusi gas CO₂. Semakin tinggi suhu air akan semakin rendah kelarutannya dan sebaliknya semakin rendah suhu air akan semakin tinggi kelarutannya. Semakin tinggi CO₂ terlarut dalam air akan semakin baik untuk metabolisme tanaman air. Berkebalikan dengan ikan, semakin hangat suhu air ketahanannya akan semakin bagus, terutama terhadap penyakit tertentu. Oleh sebab itu, dalam *aquascape*, suhu harus dijaga agar optimal untuk tanaman air dan tidak membahayakan untuk kehidupan ikan yang melengkapinya. Parameter ketiga yaitu TDS kualitas TDS pada *aquascape* merupakan salah satu indikator tinggi rendah nya zat terlarut yang ada dalam air *aquascape* jika semakin tinggi TDS yang di baca maka akan berpengaruh dengan kualitas air yang terdapat pada *aquascape*. Pembacaan nilai sensor dikirim ke aplikasi blynk menggunakan mikrokontroler NODEMCU ESP8266 yang terhubung dengan hotspot pada handphone. Pada penelitian ini menggunakan akuarium kaca dengan ukuran lebar 25 cm, tinggi 25 cm, dan panjang 40 cm.

Penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan sistem pemantauan kualitas air dilakukan oleh Fitri Febrianti dkk tahun 2021 dari Institut Teknologi Nasional Malang yang telah membuat “**Implementasi Internet of Things (IoT) Monitoring**

Kualitas Air dan Sistem Administrasi pada Pengelolaan Air Bersih Skala Kecil". Pada jurnal penelitian ini dijelaskan hasil monitoring yang menggunakan sensor pH dan sensor *Turbidity* dan menggunakan *Microcontroller* NodeMcu ESP8266 yang ditampilkan melalui media *website* dan telah melakukan pengujian pada setiap alat yang dilakukan pada setiap sensor yang digunakan pada tiap alat. Diperoleh Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor pH didapatkan nilai 7.00 untuk air mineral, air lemon 5.9, air sabun 10.4, dan dengan indikasi lakmus dalam penentuan asam basa pada air. Pengujian diperoleh pada sensor *turbidity* terhadap air bersih didapatkan nilai rata-rata error 0.12%, teh 0.02%, dan air kopi 0.08% [3].

Penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan sistem pemantauan kualitas air dilakukan oleh Slamet Indriyanto dkk tahun 2020 dari Institut Teknologi Telkom Purwakarta yang telah membuat "**Sistem Monitoring Suhu Air Kolam Benih Ikan Koi Berbasis (IoT) Internet of Things**". Pada penelitian ini dijelaskan pengaruh pertumbuhan benih ikan koi sangat dipengaruhi oleh suhu air kolam. Suhu air untuk pertumbuhan, selera makan, dan berat benih ikan koi berada pada suhu 25⁰-27⁰ C. Dari hasil pengujian sensor suhu yang digunakan didapatkan rata-rata error pada kondisi dingin sebesar 3,426 %, rata-rata error pada kondisi normal sebesar 1,778% dan rata-rata error pada kondisi panas sebesar 1,546%. Angka ini menunjukkan akurasi yang baik untuk pengukuran sensor [4].

Penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan sistem pemantauan kualitas air dilakukan oleh Sinung Raharjo dkk tahun 2018 dari Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah membuat "**Sistem Otomatisasi Fotosintesis Buatan Pada Aquascape Berbasis Arduino**". Pada penelitian ini dijelaskan sistem Mikrokontroler Arduino Uno yang terhubung dengan sensor suhu DS18B20,

sensor kekeruhan air dan modul *Real Time Clock* (RTC). Dari hasil penelitian dan analisa data, Sensor suhu dapat mengontrol suhu ideal air pada suhu $<28^{\circ}\text{C}$, ketika suhu melebihi batasan maka *Cooling fan* akan bekerja. Sensor kekeruhan air mengontrol tingkat kekeruhan air dengan batasan <25 *Nephelometric Turbidity Unit* (NTU), jika kekeruhan air melebihi batasan maka *Eksternal filter* akan bekerja. Pencahayaan menggunakan lampu *Light Emitting Diode* (LED) yang dikontrol dengan RTC dari jam 08.00 sampai dengan jam 16.00 (8 jam per hari) [2].

Berdasarkan pemaparan diatas dengan terciptanya alat dan analisa yang akan dilakukan diharapkan dapat mengetahui hasil pemantauan kualitas air berbasis IoT dengan menggunakan NODEMCU ESP8266.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat merancang dan membuat *prototype* sistem pemantauan kualitas air pada *Aquascape* menggunakan NODEMCU ESP8266 berbasis *Internet of Things* (IoT).
2. Dapat memantau hasil data pada sensor suhu, sensor pH dan sensor *Total Dissolved Solid* (TDS) yang digunakan pada *prototype* sistem pemantauan kualitas air *Aquascape* menggunakan NODEMCU ESP8266 berbasis *Internet of Things* (IoT).

1.3 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat *prototype* sistem pemantauan kualitas air pada *Aquascape* menggunakan NODEMCU ESP8266 berbasis *Internet of Things* (IoT) secara *realtime*.
2. Bagaimana hasil data dari nilai sensor suhu, sensor pH dan sensor *Total Dissolved Solid* (TDS) pada *prototype* sistem pemantauan kualitas air pada *Aquascape* menggunakan NODEMCU ESP8266 berbasis *Internet of Things* (IoT).

1.4 Batasan Masalah

Untuk lebih memudahkan dalam melakukan penelitian yang akan dibuat maka batasan-batasan dalam pembuatan laporan dirasa perlu untuk dibuat. Dalam laporan ini batasan-batasannya adalah :

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah NODEMCU ESP8266
2. Alat ini hanya membaca suhu, pH, dan TDS
3. Tidak membahas kecepatan pengiriman data dalam platform *Internet of Things* (IoT)
4. Tidak membahas zat terlarut yang ada dalam *Aquascape*

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dihasilkannya *prototype* sistem pemantauan kualitas air dan TDS yang menggunakan NodeMCU ESP8266 berbasis IoT yang dapat membantu dan memudahkan bagi yang menggunakan *Aquascape* untuk memeriksa dan mengetahui kualitas air secara *realtime* pada *Aquascape*.

1.6 Hipotesis

Pada penelitian ini *Prototype* sistem pemantauan kualitas air menggunakan NodeMCU ESP8266 berbasis IoT yang dipasangkan pada *Aquascape* akan memberikan pemantauan kualitas air yang efisien pada *Aquascape*.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

I. PENDAHULUAN

Berisi mengenai latar belakang, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, hipotesis, dan sistematika penulisan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penulis memaparkan beberapa teori pendukung dan referensi materi yang diperoleh dari berbagai sumber buku, jurnal, *datasheet* dan penelitian ilmiah yang digunakan untuk penulisan laporan tugas akhir ini.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penulis memaparkan waktu dan tempat, alat dan bahan, metode penelitian dan pelaksanaan serta pengamatan dalam pengerjaan tugas akhir.

VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

Memuat perancangan dan analisis dari hasil pengujian

V. PENUTUP

Menjelaskan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran yang didasarkan pada hasil data mengenai perbaikan dan pengembangan lebih lanjut agar didapatkan hasil lebih baik.

II. TUJUAN PUSTAKA

2.1 *Aquascape*

Aquascape adalah seni mengatur batu, tanaman dan kayu pada sebuah aquarium untuk menciptakan keindahan di dalam aquarium [2]. Tujuan utama *Aquascaping* yaitu untuk menciptakan sebuah pemandangan bawah air yang bagus dengan mempertimbangkan aspek pemeliharaan tanaman air. Seperti tanaman air pada umumnya, tanaman air juga membutuhkan energi untuk berfotosintesis, tanaman air mendapat energi untuk berfotosintesis dari bantuan cahaya lampu LED sebagai pengganti cahaya matahari. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal dari proses fotosintesis tumbuhan air maka diperlukan perawatan yang intens dan rutin.

Dalam merawat *aquascape* ada beberapa masalah yang sering dialami oleh *Aquascaper* atau pengrajin *aquascape*, sehingga dalam perawatan *aquascape* tidak maksimal. Hal yang sangat diperhatikan dalam merawat *aquascape* yaitu parameter air yang berupa kualitas air, suhu air, pH air, kandungan CO², dan kejernihan air. Gambar 2.1 dan 2.2 merupakan foto *Aquascape* tampak depan dan tampak samping



Gambar 2. 1 Aquascape Tampak Depan



Gambar 2. 2 Aquascape Tampak Samping

2.2 *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) adalah konsep komputasi untuk objek sehari-hari yang terhubung ke *Internet* dan dapat diidentifikasi oleh perangkat lain. Konsep bahwa objek tertentu dapat mengirim data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia-komputer. Dalam *Radio Frequency*

Identification (RFID), istilah *Internet of things* (IoT) termasuk dalam metode komunikasi, tetapi IoT juga dapat mencakup teknologi sensor lain, teknologi nirkabel, atau kode *Quick Response* (QR). Istilah *Internet of Things* terdiri dari dua bagian utama: Internet, yang mengelola koneksi, dan objek yang merujuk ke objek atau perangkat. Sederhananya, beberapa data dapat dikumpulkan dan dikirim melalui Internet juga dapat mengakses data ini dari elemen lain. Internet merupakan tautan interaktif antara dua mesin. Manusia di *Internet of Things* (IoT) hanya bertugas menjadi pengelola dan pengawas mesin yang beroperasi secara langsung [5].

Ada beberapa prinsip dan unsur yang menopang IoT antara lain:

1. *Perpetual Connectivity* merupakan konektivitas yang terus-menerus menghubungkan perangkat ke Internet. *Internet of Things* (IoT) yang selalu terhubung dan aktif dapat memberikan tiga manfaat utama seperti:
 - a. *Monitor*: Pemantauan berkelanjutan yang memberikan pengetahuan berisi informasi *real time* tentang penggunaan suatu produk atau pengguna di lingkungan industri.
 - b. *Maintain*: Pemantauan berkelanjutan memungkinkan untuk melakukan peningkatan atau tindakan-tindakan tertentu sesuai dengan kebutuhan.
 - c. *Motivate*: Konektivitas yang konstan dan berkelanjutan dengan konsumen atau pekerja memungkinkan pelaku usaha atau pemilik organisasi untuk memotivasi orang lain membeli produk, mengambil tindakan, dan sebagainya.
2. *Real time* untuk *Internet of Things* (IoT) berbeda dari definisi *real time* pada umumnya. *Real time* sebenarnya dimulai dari sensor atau saat data

diperoleh. *Real time* untuk *Internet of Things* (IoT) tidak dimulai ketika data mengenai *switch* jaringan atau sistem komputer tetapi saat data mulai dikirim melalui internet.

2.3 NODEMCU ESP8266

NodeMCU merupakan sebuah *open source platform Internet of Things* (IoT) dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman untuk membantu dalam membuat *prototype* produk IoT atau bisa dengan memakai *sketch* dengan arduino IDE. Pada NodeMCU dilengkapi dengan *micro usb* [6].

Port yang berfungsi untuk pemrograman maupun *power supply*. Selain itu juga pada NodeMCU dilengkapi dengan tombol *push button* yaitu tombol *reset* dan *flash*. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, *Pulse Width Modulation* (PWM), IIC, 1-Wire dan *Analog Digital Converter* (ADC) semua dalam satu *board*.



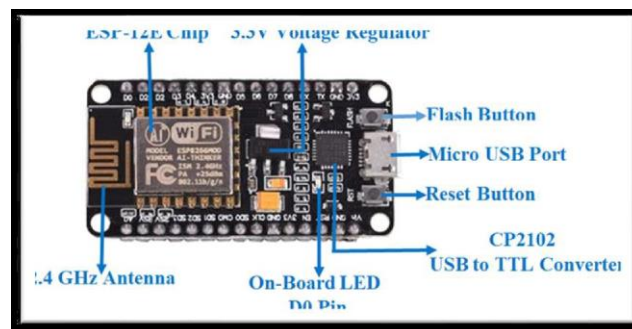
Gambar 2. 3 NODEMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 dapat diberi daya menggunakan *Micro USB* dan VIN (Pin Suplai *Eksternal*). NodeMCU ESP8266 beroperasi pada frekuensi *clock* yang dapat diatur 80 MHz hingga 160 MHz. NodeMCU memiliki 128 KB RAM dan 4MB *Flash memory* untuk menyimpan data dan program. Kekuatan pemrosesannya yang tinggi dengan *Wi-Fi / Bluetooth*.

Berikut adalah Spesifikasi NodeMCU ESP8266 :

Tabel 2 1 Tabel Spesifikasi NodeMCU ESP8266

Spesifikasi	
Microcontroller	ESP8266-12E
Tegangan Input	3.3 ~ 5V
GPIO	13 Pin
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC Pin	1 Pin
Flash Memory	4 MB
Clock speed	80-160 Mhz
WiFi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz – 22.5 Ghz
USB Port	Micro USB
USB Chip	CH340G

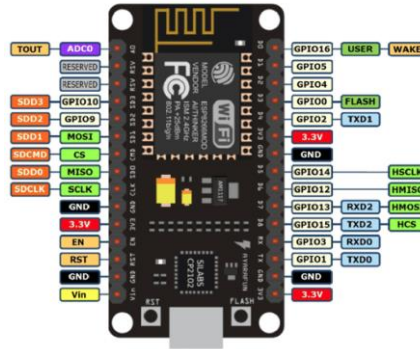


Gambar 2. 4 Konfigurasi NodeMCU ESP8266

General Purpose input/output (GPIO) adalah pin *genetic* pada sirkuit terpadu (*chip*) yang perilakunya dapat dikontrol (diprogram) oleh pengguna saat berjalan. Pada *board* GPIO seperti D0,D1,D2 dan lainnya sebagainya tidak muncul di GPIO secara nyata di *board* NodeMCU, namun GPIO ini digunakan dalam sketsa pemrograman secara sementara.

Pin GPIO tidak ditetapkan untuk tujuan khusus dan secara *default* tidak digunakan. Ide dibalik GPIO adalah untuk memenuhi sistem *integrator* dalam memperluas dan membangun sistem lengkap yang membutuhkan pin tambahan dari *chip* berapa

sinyal kontrol ataupun data. Adanya konektor (pin) yang tersedia dari *chip* dapat menghemat kerumitan saat mengatur sirkuit tambahan.



Gambar 2. 5 Pinout NodeMCU

1. **Power pin** terdapat empat pin sumber power, satu VIN dan tiga pin 3.3V. VIN dapat digunakan secara langsung sebagai *power supply* ESP8266 dan peripheral. Pin 3.3V adalah output dari papan sirkuit *voltage regulator*, pin ini dapat digunakan untuk menyuplai *power* pada komponen eksternal.
2. **GND** adalah pin ground dari papan sirkuit NodeMCU.
3. **I2C Pin** digunakan untuk menyambungkan jenis sensor dan peripheral yang membutuhkan koneksi I2C pada project. I2C dapat mensupport *maser* dan *slave*. Fungsi dari interface I2C dapat digunakan secara programatik dan memiliki frekuensi *clock* maksimum 100kHz.
4. **GPIO** pin pada ESP8266 NodeMCU memiliki 17 pin GPIO yang dapat digunakan untuk fungsi yang berbeda-beda seperti I2C, I2S, UART, PWM, IR Remote Kontrol, LED dan tombol secara *programmatic*. Setiap digital GPIO dapat dikonfigurasi untuk internal *pull-up* dan *pull-down* atau di set pada impedansi tinggi. Ketika setup sebagai input, pin ini pun dapat diatur menjadi *edge-trigger* atau *level-trigger* untuk menginterupsi CPU.

5. *Channel ADC* pada NodeMCU terdapat 10 bit SAR ADC dimana dapat digunakan menjadi dua fungsi ADC viz yaitu untuk mengecek tegangan *power supply* pin VDD3P3 dan input *voltage* pada pin TOUT.
6. **Pin UART** pada NodeMCU memiliki 2 *interface* UART yaitu UART0 dan UART1 yang memiliki komunikasi *asynchronous* (RS232 dan RS485) dan dapat berkomunikasi hingga 4.5 MBps. UART0 (TXD0, RXD0 dan CTS0) dapat digunakan untuk berkomunikasi, pada pin ini dapat *support fluid control*. Pada UARTX1 (pin TXD1) hanya memiliki fitur mentransit signal, biasa digunakan untuk mencetak log.
7. **SPI Pins** pada ESP8266 memiliki dua fitur SPI (SPI dan HSPI) pada mode *slave* dan *master*.
8. 4 mode *timing* format SPI transfer.
9. *Clock* hingga 80MHz.
10. *Up to* 64-Byte FIFO.
11. **SDIO Pins** pada ESP8266 memiliki fitur *Secure Digital Input/Output Interface* (SDIO) yang digunakan secara langsung untuk *interfacing* SD Card. Pin ini mendukung 4-bit 25 MHz SDIO v1.1 dan 4-bit 50 MHz SDIO v2.0.
12. **PWM Pins** memiliki 4 channel *Pulse Width Modulation* (PWM). Output PWM ini dapat diimplementasikan secara programatik dan mengontrol motor digital serta LED. Frekuensi PWM berada pada rentang yang dapat diatur dari 100Hz hingga 1KHz.
13. **Control Pin** digunakan untuk mengontrol ESP8266. Pin ini memiliki *Chip Enable* pin (EN) yang akan aktif pin EN ditarik HIGH ketika di tarik LOW chip bekerja pada power minimum, Reset pin (RST) digunakan untuk mereset

ESP8266 dan WAKE pin digunakan untuk membangun chip dari keadaan *deep-sleep*.

2.4 Sensor TDS

Setiap air selalu mengandung partikel terlarut yang tidak terlihat, baik itu partikel padat (seperti besi, aluminium, tembaga, mangan, dll) atau partikel non-padat seperti mikroorganisme. Salah satu cara untuk mengukur adalah dengan menggunakan alat yang bernama *Total Dissolved Solid* (TDS). Alat ini dapat mengukur padatan terlarut dalam ppm (mg/L) dimana ditampilkan sebagai angka digital di layar.

Sensor ini menggunakan metode konduksi yang menghubungkan dua probe (*elektroda*) untuk mendapatkan nilai konduktivitas larutan yang akan diukur. Ketika probe menerima perbedaan potensial (dalam bentuk gelombang sinus), arus mengalir. Konduktivitas larutan sebanding dengan ion larutan. Rangkaian pemrosesan sinyal kemudian memasok sumber tegangan AC konstan ke transduser untuk mengubah nilai konduktivitas menjadi tegangan [7].

Pada penelitian ini penulis menggunakan sensor TDS yang bertipe SEN0244 sensor ini mendukung *input* tegangan lebar 3.3 ~ 5.5V, dan *output* tegangan analog 0 ~ 2.3V, tegangan kerja 5V atau 3.3V. Sumber eksitasi adalah sinyal AC, yang secara efektif dapat mencegah *probe* dari polarisasi dan memperpanjang umur *probe*, sementara itu dapat membantu meningkatkan stabilitas sinyal output. *Probe* TDS tahan air, dapat direndam dalam air untuk pengukuran waktu yang lama.



Gambar 2. 6 Sensor TDS SEN0244

Berikut adalah spesifikasi Sensor TDS SEN0244 :

Tabel 2 2 Spesifikasi Sensor TDS SEN0244

Spesifikasi	
Input Voltage	3.3 ~ 5.5V
Output Voltage	0 ~ 2.3V
Working Current	3 ~ 6mA
TDS Measurement Accuracy	0 ~ 1000ppm
Module Size	42 * 32mm
Module Interface	PH2.0-3P
Electrode Interface	XH2.54-2P
TDS Probe	
Number of Needle	2
Total Length	83cm
Connection Interface	XH2.54-2P
Colour	Black
Other	Waterproof Probe

2.5 Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 adalah Sensor suhu yang menggunakan *interface one wire*, sehingga hanya menggunakan kabel yang sedikit dalam instalasinya. Uniknya sensor ini bisa dijadikan paralel dengan satu input. Artinya bisa menggunakan Sensor DS18B20 lebih dari satu namun *output* sensornya hanya dihubungkan ke

satu Pin Arduino. Alasan ini membuat Sensor ini banyak digunakan apalagi Sensor ini memiliki tipe *waterproof*.

Sensor DS18B20 bekerja dengan mengubah besaran suhu menjadi besaran tegangan. Tegangan ideal yang keluar dari DS18B20 mempunyai perbandingan 100 setara dengan 1 volt. Sensor ini mempunyai pemanasan diri (*self heating*) kurang dari 0.1 , dapat dioperasikan dengan menggunakan *power supply* tunggal dan dapat dihubungkan antar muka (*interface*) rangkaian kontrol yang sangat mudah [8].

Pada penelitian ini penulis menggunakan sensor suhu DS18B20 Sensor ini mampu membaca suhu dengan ketelitian 9 hingga 12-bit, rentang -55°C hingga 125°C dengan ketelitian ($\pm 0.5^{\circ}\text{C}$). Setiap sensor yang diproduksi memiliki kode unik sebesar 64-Bit yang disematkan pada masing-masing chip, sehingga memungkinkan penggunaan sensor dalam jumlah besar hanya melalui satu kabel saja (*single wire data bus/1-wire protocol*).



Gambar 2. 7 Sensor Suhu DS18B20

Berikut spesifikasi Sensor Suhu DS18B20 :

Tabel 2 3 Spesifikasi Sensor Suhu DS18B20

Spesifikasi	
Power supply	3V – 5,5 V
Konsumsi arus	1 mA
Range suhu	55 sampai 1250C
Akurasi	±0,5%
Resolusi	9 – 12 bit
Waktu konversi	< 750 ms

2.6 Sensor pH

pH singkatan *power of hydrogen*, yang merupakan pengukuran konsentrasi ion hidrogen dalam tubuh. total skala pH berkisar dari 1 sampai 14, dengan 7 dianggap netral. Sebuah pH kurang dari 7 dikatakan asam dan larutan dengan pH lebih dari 7 dasar atau alkali [9].

pH meter adalah jenis alat ukur untuk mengukur derajat keasaman atau kebasaan suatu cairan, pada pH meter digital terdapat elektroda khusus yang berfungsi untuk mengukur pH bahan-bahan semi padat, elektroda (*probe* pengukur) terhubung sebuah alat elektronik yang mengukur dan menampilkan nilai pH. *Probe* atau Elektroda merupakan bagian penting dari sensor pH meter, Elektroda adalah batang seperti struktur biasanya terbuat dari kaca. Pada bagian bawah elektroda ada bohlam, bohlam merupakan bagian sensitif dari *probe* yang berisi sensor.

Prinsip kerja utama pH meter adalah terletak pada sensor *probe* berupa elektroda kaca (glass elektroda) dengan jalan mengukur jumlah ion H_3O^+ di dalam larutan. Ujung elektroda kaca adalah lapisan kaca setebal 0,1 mm yang berbentuk bulat (*bulb*). *Bulb* ini dipasangkan dengan silinder kaca non-konduktor atau plastik memanjang, yang selanjutnya diisi dengan larutan HCL (0,1 mol/dm³). Di dalam larutan HCL, terendam sebuah kawat elektroda panjang berbahan perak yang pada

permukaannya terbentuk senyawa setimbang AgCl . Konstantanya jumlah larutan HCl pada sistem ini membuat elektroda Ag/AgCl memiliki nilai potensial stabil [10].



Gambar 2. 8 Sensor pH 4502-C

2.7 Adaptor

Adaptor adalah alat berupa rangkaian elektronika yang mengubah tegangan tinggi menjadi tegangan rendah, atau rangkaian yang mengubah arus bolak-balik *alternating current* (AC) menjadi arus searah *direct current* (DC). Adaptor / *Power Supply* adalah bagian penting dari peralatan elektronik. Adaptor dapat mengurangi tegangan AC 220V dari 3V hingga 12V, tergantung kebutuhan elektronik [8].



Gambar 2. 9 Adaptor USB 5V

2.8 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan *software* yang digunakan untuk pemrograman dalam melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Bahasa yang digunakan dalam aplikasi ini menyerupai bahasa C [6].

2.9 Blynk

Blynk adalah aplikasi yang dirancang untuk *Internet of Things* (IoT). Aplikasi ini dapat digunakan untuk kontrol perangkat keras, penyimpanan data tampilan data sensor, visualisasi, dll. Aplikasi *Blynk* memiliki tiga komponen utama: *server* aplikasi (app) *library*. *Server* Blynk bertanggung jawab untuk mengelola semua komunikasi antara *smartphone* dan perangkat keras. Dapat menggunakan *Blynk Cloud* untuk jenis *server* ini. *Widget* yang tersedia di Blynk termasuk tombol, nilai tampilan, grafik rekaman, *Twitter*, dan *email* [6].

2.10 Eagle

EAGLE merupakan *software Electronic Design Automation* (EDA) dengan *schematic capture*, *layout Printed Circuit Board* (PCB), dan fitur *auto-router* dengan *Computer-Aided Manufacturing* (CAM). Pada penelitian ini *software* EAGLE digunakan untuk membuat *layout* PCB.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan dan pembuatan tugas akhir ini dilakukan di Laboratorium Terpadu Teknik Elektro, Universitas Lampung. Sedangkan waktu penelitian tugas akhir ini dimulai dari bulan Mei 2021 – Oktober 2021.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain;

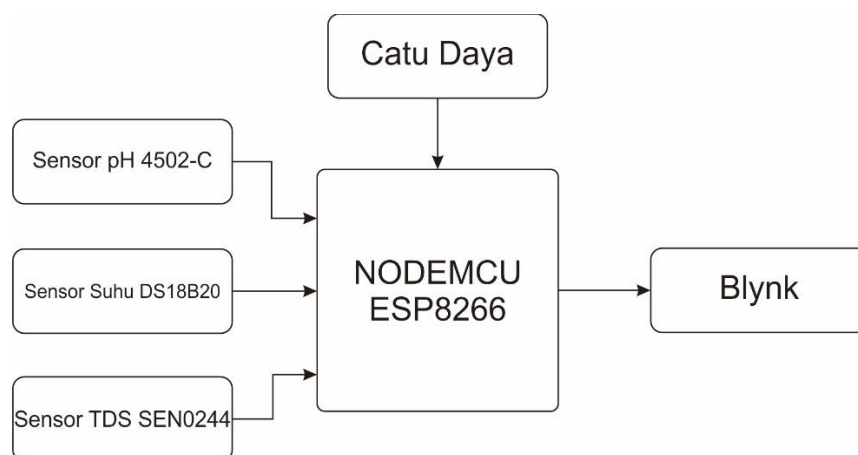
Tabel 3. 1 Alat dan bahan

No	Nama Alat dan Bahan	Justifikasi Penggunaan
1	Laptop Acer Aspire E14 E5-476G-54U3	Merancang sistem yang akan dibuat serta menyusun algoritma program.
2	NodeMCU ESP8266	Mikrokontroler yang berfungsi menerima <i>input</i> nilai sensor TDS, Suhu, dan pH.
3	Sensor TDS SEN0244	Sensor yang mendeteksi TDS atau partikel zat terlarut.
4	Sensor Suhu DS18B20	Sensor yang mendeteksi Suhu Air.
5	Sensor pH 4502-C	Sensor yang mendeteksi pH Air.
6	Adaptor	Memberikan <i>Power supply</i> 5V pada Mikrokontroler.
7	Arduino IDE	Mengupload program ke NodeMCU ESP8266.

8	Software Autodesk EAGLE	Menyusun skematik dan <i>layout</i> dari sistem yang akan dibuat.
9	Kabel USB	Mengirimkan program dari laptop/PC ke Arduino UNO.

3.3 Metode yang diusulkan

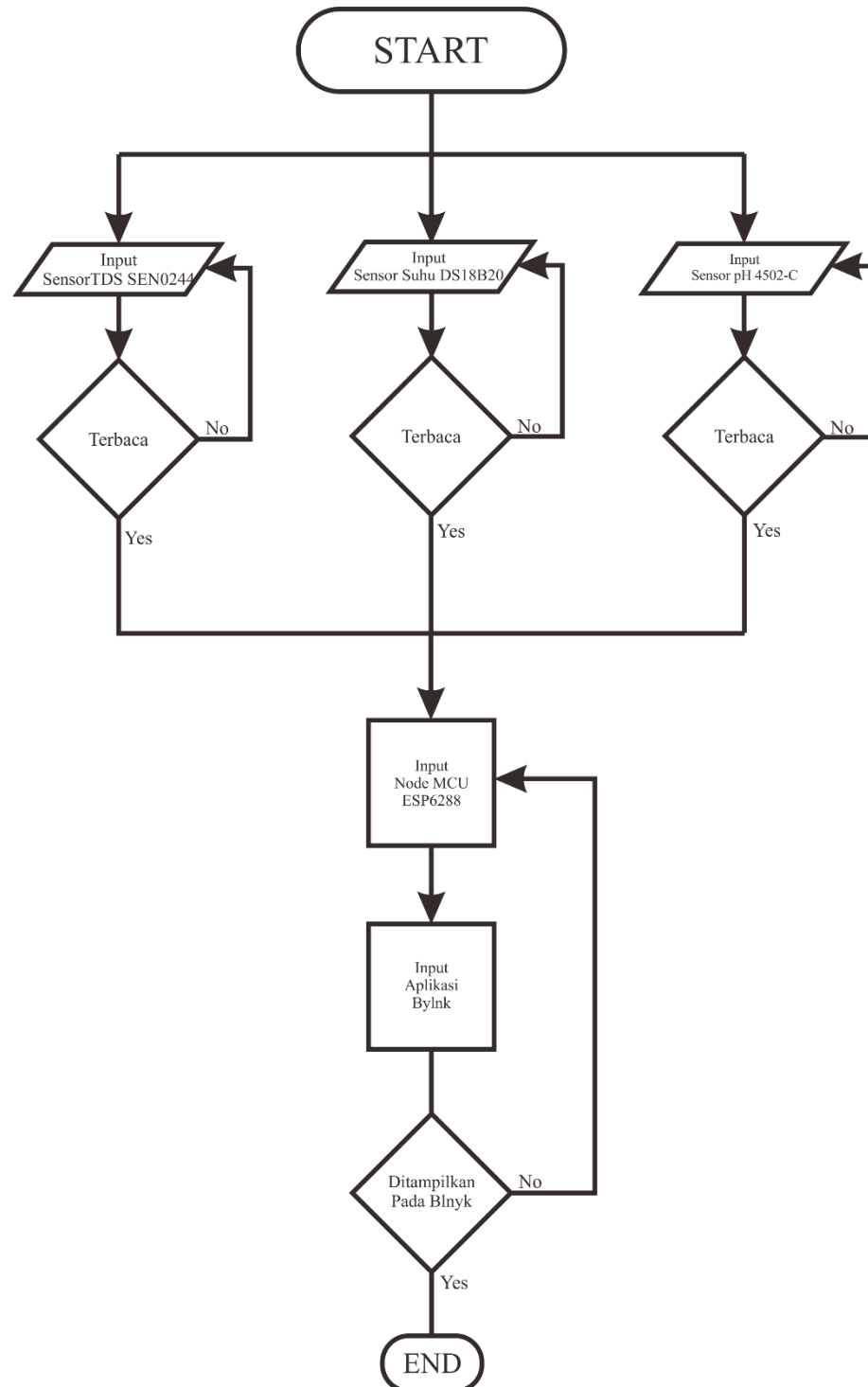
Pada penelitian ini akan dirancang sebuah perangkat sistem Pemantauan Kualitas Air pada *Aquascape* yang bertujuan membantu para pengrajin atau pengoleksi *Aquascape*. Dengan menggunakan sensor TDS yang berfungsi membaca partikel zat terlarut pada air *Aquascape*, sensor Suhu DS18B20 yang berfungsi untuk merubah besaran panas yang ditangkap menjadi besaran tegangan, sensor pH yang berfungsi untuk mengukur pH air pada *Aquascape* sensor sensor tersebut yang menunjang informasi air yang ada di dalam *Aquascape*. Penelitian yang dibuat akan memantau kualitas air *Aquascape* dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP6288 yang akan mengirimkan hasil pembacaan melalui *wireless* dengan media aplikasi *Blynk*. Seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem

3.4 Diagram Alir Sistem

Tahapan yang dilakukan dalam sistem dapat dilihat dalam gambar 3.2 berikut ini :

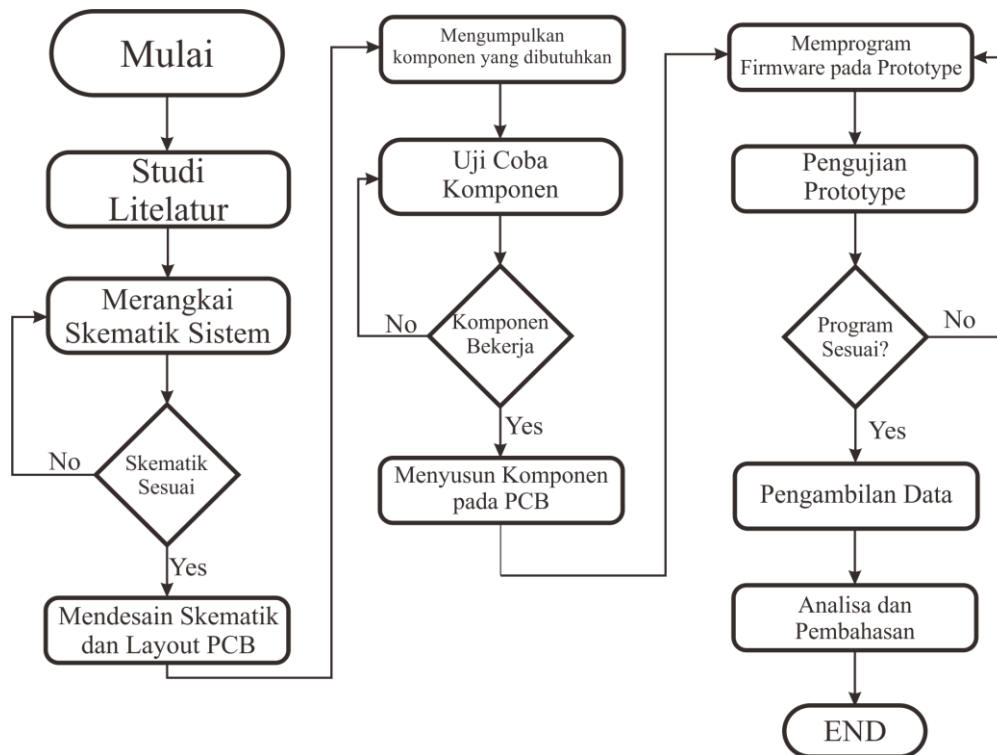


Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistem

Berdasarkan gambar 3.2 dapat dilihat dari diagram tersebut alat dimulai dengan menghubungkan catu daya sebesar 5V yang berasal dari adaptor yang berfungsi untuk menghidupkan NodeMCU ESP8266 dan sekaligus memberi catu daya untuk sensor sensor yang digunakan yaitu, sensor TDS, sensor pH, dan sensor suhu. Sensor sensor tersebut bila diberi *input* jika terbaca akan diolah oleh NodeMCU dan jika tidak akan kembali membaca, selanjutnya NodeMCU akan mengolah data dan mengirimkan nya ke dalam aplikasi *blynk* jika pada aplikasi *blynk* tidak menampilkan data maka NodeMCU akan kembali mengirimkan data tersebut jika aplikasi *blynk* menampilkan data maka selesai.

3.5 Diagram Alir Penelitian

Tahapan Penelitian mulai dari studi literatur hingga menyimpulkan Analisa hasil pengujian dapat direpresentasikan dengan membuat sebuah diagram alir penelitian secara keseluruhan. Diagram alir penelitian dapat dilihat dalam gambar 3.3 berikut ini:



Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian

3.6 Tahapan dalam Pelaksanaan Penelitian

Adapun tahapan dalam pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3. 2 Tahap dalam pelaksanaan penelitian

No	Keterangan
1	Merancang konsep sistem pemantauan yang akan dibangun.
2	Merancang <i>prototype</i> dari sistem pemantauan yang akan dibangun.
3	Mengumpulkan komponen elektronika yang akan dibangun (NodeMCU ESP8266, Sensor TDS SEN0244, Sensor Suhu DS18B20, Sensor pH 4502-C, Adaptor 5V) dan mendesain skematik dan <i>layout</i> PCB untuk <i>prototype</i> sistem pemantauan.
4	Melakukan program terhadap <i>prototype</i> sistem pemantauan yang telah dirancang.
5	Melakukan pengujian dari <i>prototype</i> sistem pemantauan.

6	Menganalisa hasil pengujian dan menambahkan fitur-fitur serta komponen yang akan digunakan pada rancangan akhir dari Sistem pemantauan yang akan digunakan.
7	Mendesain skematik dan PCB untuk produk akhir dari sistem pemantauan yang akan digunakan dan mengumpulkan komponen elektronika yang akan digunakan.
8	Melakukan uji coba komponen elektronika yang akan digunakan dan mencetak PCB dari sistem pemantauan yang telah dirancang.
9	Menyusun komponen elektronika pada PCB yang telah dicetak.
10	Melakukan pemrograman terhadap perangkat pemantauan yang telah dirancang.
11	Melakukan uji coba sistem pemantauan.
12	Menganalisa data yang didapat dari percobaan sistem pemantauan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Telah terealisasi sebuah *prototype* sistem pemantauan kualitas air pada *aquascape* menggunakan NODEMCU ESP8266 terhubung dengan (IoT) *Internet of Things* (IoT) yang dapat dipantau secara *realtime* melalui aplikasi blynk pada Android. Berdasarkan data hasil penelitian pada sensor suhu bahwa diperoleh nilai rata-rata pada pagi hari yaitu 24,7°C, pada siang hari 24,9°C, pada sore hari 25,33°C. Data ini didapatkan dengan melakukan pengambilan data selama 10 hari berturut-turut pada *Aquascape*.
2. Berdasarkan data hasil penelitian pada sensor pH bahwa diperoleh nilai rata-rata pada pagi hari yaitu 6,22, pada siang hari 6,24, pada sore hari 6.29. Data ini didapatkan dengan melakukan pengambilan data selama 10 hari berturut-turut pada *Aquascape*.
3. Berdasarkan data hasil penelitian pada sensor TDS bahwa diperoleh nilai rata-rata pada pagi hari yaitu 314,74, pada siang hari 314,97, pada sore hari 315,75. Data ini didapatkan dengan melakukan pengambilan data selama 10 hari berturut-turut pada *Aquascape*.

4. Berdasarkan analisis yang dapat diketahui yaitu apabila diberi penambahan pupuk cair dapat menurunkan kadar pH air dan menaikkan
5. kadar TDS pada air dikarenakan pada pupuk cair CO_2 terlarut dan zat mineral yang dibutuhkan pada tanaman yang terdapat pada pupuk cair tersebut. Pada perubahan suhu tidak akan mempengaruhi perubahan TDS dan pH karena faktor yang dapat mempengaruhi suhu adalah suhu ruangan yang ada di sekitar *aquascape*.

5.2 Saran

Adapun saran yang diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk dapat dikembangkan dengan sistem peringatan bila nilai kadar kualitas air terlalu berlebihan.
2. Pada penelitian selanjutnya agar ditambahkan *Liquid Crystal Display* (LCD) untuk memudahkan pemantauan kualitas air tanpa menggunakan aplikasi *blynk*.
3. Pada penelitian selanjutnya agar lebih ditingkatkan sistem pada pembacaan sensor analog yang lebih dari satu sensor karena pada NODEMCU ESP8266 hanya terdapat 1 pin analog.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. P. Sari, "Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat," *PELATIHAN PEMBUATAN AKUARIUM MINI DAN TEKNIK PEMELIHARAAN*, vol. 1, p. 94, 2019.
- [2] Sinung Raharjo, "SISTEM OTOMATISASI FOTOSINTESIS BUATAN PADA AQUASCAPE," *PENERBITAN ARTIKEL ILMIAH MAHASISWA Universitas Muhammadiyah Ponorogo*, p. 40, 2018.
- [3] F. Febrianti, "IMPLEMENTASI IoT(Internet Of Things) MONITORING KUALITAS AIR DAN SISTEM ADMINISTRASI PADA PENGELOLA AIR BERSIH SKALA KECIL," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. Vol. 5 No. 1, p. 171, 2021.
- [4] S. Indriyanto, "Sistem Monitoring Suhu Air pada Kolam Benih Ikan Koi Berbasis Internet of Things," *Vols. Vol.6, No.1*, p. 10, 2020.
- [5] A. D. Limantara, "PEMODELAN SISTEM PELACAKAN LOT PARKIR KOSONG BERBASIS SENSOR ULTRASONIC DAN INTERNET OF THINGS (IOT) PADA LAHAN PARKIR DILUAR JALAN," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, p. 2, 2017.
- [6] A. E. Mentaruk, "Implentasi Sistem Keamanan Toko Berbasis," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. vol.15 no.4, pp. 325 - 332, 2020.
- [7] M. Martani, "Perancangan dan Pembuatan Sensor TDS Pada Proses Pengendapan CaCO_3 Dalam Air Dengan Metode Pelucutan Elektron dan Medan Magnet," *Berkala Fisika*, vol. Vol 17. No 3, pp. 99-108, 2014.
- [8] A. AKBAR, "PENGONTROL SUHU AIR MENGGUNAKAN SENSOR," *TUGAS AKHIR*, p. 13, x2017.
- [9] A. Harvyandha, "TELEMETRI PENGUKURAN DERAJAT KEASAMAN SECARA REALTIME," *Jurnal JARTEL*, vol. Vol: 9 Nomor: 4, p. 520, 2019.
- [10] Desmira, "PENERAPAN SENSOR pH PADA AREA ELEKTROLIZER," *Jurnal PROSISKO*, vol. Vol. 5 No. 1, pp. 10-11, 1 Maret 2018.