

SKRIPSI
OTOMATISASI PENGALIRAN LARUTAN ASAM DAN BASA
TANAMAN AIR *AQUASCAPE* BERDASARKAN KANDUNGAN
PH BERBASIS IOT



YULIO DAVID HENDRAWAN
NPM. 16.0504.0088

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
2022

HALAMAN PENEGASAN

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Yulio David Hendrawan

NPM : 16.0504.0088

Magelang, 4 Februari 2022



YULIO DAVID HENDRAWAN
16.0504.0088

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

OTOMATISASI PENGALIRAN LARUTAN ASAM DAN BASA TANAMAN
AIR *AQUASCAPE* BERDASARKAN KANDUNGAN PH BERBASIS IOT

Disusun Oleh :

YULIO DAVID HENDRAWAN

NPM. 16.0504.0088

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada Tanggal 04 Februari 2022

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I


Andi Widiyanto, M.Kom.
NIDN. 0623087901


Pembimbing II


Setiva Nugroho, S.T., M.Eng.
NIDN. 0631088203

Penguji I


Nuryanto, S.T., M.Kom.
NIDN. 0605037002

Penguji II


Bambang Pujiarto, M.Kom.
NIDN. 0623107802

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

Tanggal, 04 Februari 2022

Dekan




Yun Arifatul Fatimah, ST., MT., Ph.D.
NIK. 987408139

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yulio David Hendrawan

NPM : 16.0504.0088

Program Studi : Teknik Informatika S1

Fakultas : Teknik

Alamat : Gowak RT.04/RW.02, Grabag, Magelang.

Judul Skripsi : OTOMATISASI PENGALIRAN LARUTAN ASAM DAN BASA TANAMAN AIR *AQUASCAPE* BERDASARKAN KANDUNGAN PH BERBASIS IOT

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari hasil karya orang lain. Dan apabila terbukti karya ini plagiat, saya bersedia menerima sanksi administrasi maupun sanksi apapun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan sebenarnya serta penuh tanggung jawab.

Magelang, 4 Februari 2022



YULIO DAVID HENDRAWAN

16.0504.0088

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Muhammadiyah Magelang, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yulio David Hendrawan
NPM : 16.0504.0088
Fakultas/ Jurusan : Teknik/ Teknik Informatika S1
Jenis karya : Skripsi
E-mail address : yulio9798@gmail.com

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non-Royalty- Free-Right)** atas karya ilmiah yang berjudul :

OTOMATISASI PENGALIRAN LARUTAN ASAM DAN BASA TANAMAN AIR AQUASCAPE BERDASARKAN KANDUNGAN PH BERBASIS IOT beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang berhak menyimpan, mengalih media / memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir tersebut selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Magelang
Pada tanggal : 04 Februari 2022

Penulis



Yulio David Hendrawan
NPM. 16.0504.0088

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Andi Widiyanto, M.Kom.
NIDN. 0623087901

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat nikmat dan karunia-Nya, Skripsi ini dapat diselesaikan. Penyusunan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer Program Studi Teknik Informatika S1 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang.

Penyelesaian Skripsi ini banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih kepada :

1. Yun Arifatul Fatimah, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang.
2. Endah Ratna Arumi, M.Cs selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S1 Universitas Muhammadiyah Magelang.
3. Andi Widiyanto, M.Kom. dan Setiya Nugroho, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan Skripsi ini.
4. Nuryanto, S.T., M.Kom. dan Bambang Pujiarto, M.Kom. selaku dosen penguji yang telah membantu memberikan saran terhadap perbaikan skripsi ini.
5. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
6. Para teman-teman yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Magelang, 28 Februari 2022

Pembuat Pernyataan,



Yulio David Hendrawan

16.0405.0088

DAFTAR ISI

HALAMAN PENEGASAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
2.1 Penelitian Relevan	4
2.2 ESP-32	7
2.3 Relay	7
2.4 pH Meter	8
2.5 Pompa Celup.....	8
2.6 Ac Dc Power Supply.....	9
2.7 Android.....	9
2.8 Firebase	10
2.9 Lampu LED	10
2.10 pH Air	11
2.11 Aquascape.....	11
2.12 Tanaman Air	11
2.13 Landasan Teori.....	12
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Prosedur Penelitian	13
3.2 Analisa Sistem (khusus penelitian rancang bangun)	14
3.2.1. Analisa Sistem Yang Berjalan	14
3.2.2. Analisa Sistem yang Diusulkan	14
3.3 Perancangan Sistem (khusus penelitian rancang bangun).....	15

3.3.1.	Analisis kebutuhan pengolahan data.....	15
3.3.2.	Perancangan alat.....	16
3.3.3.	Perancangan sistem.....	17
3.3.1.	Perancangan data.....	20
3.3.2.	Perancangan antar muka.....	22
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil.....	Error! Bookmark not defined.
1.	Implementasi <i>Hardware</i>	Error! Bookmark not defined.
2.	Implementasi <i>Interface</i>	Error! Bookmark not defined.
3.	Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 1	pH dan Tingkat Keasaman	11
Tabel 2	Tabel Pengujian Sensor pH Air Asam	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3	Tabel Pengujian Sensor pH Air normal	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4	Tabel Pengujian Pompa Air Asam	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5	Tabel Pengujian Pompa Air Netral	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6	Pengujian Kontrol LED	Error! Bookmark not defined.
Tabel 7	Tabel Pengujian Software	Error! Bookmark not defined.
Tabel 8	Tabel Pengecekan pH Secara Manual	Error! Bookmark not defined.
Tabel 9	Tabel Pengecekan pH Secara Otomatis	Error! Bookmark not defined.
Tabel 10	Tabel Pengujian Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar ESP32	7
Gambar 2.2 Gambar Relay.....	8
Gambar 2.3 Gambar pH Meter.....	8
Gambar 2.4 Gambar Pompa Celup	9
Gambar 2.5 Gambar Ac Dc Power Supply	9
Gambar 2.6 Gambar Tanaman Air <i>Lilaeopsis Brasiliensis</i>	12
Gambar 3.1 Rancangan Sistem Pengatur Kandungan pH Akuarium	16
Gambar 3.2 Usecase Diagram Sistem.....	18
Gambar 3.3 Activity Diagram Set Kandungan pH dan Nyala LED Akuarium....	19
Gambar 3.4 Flowchart Pengendali Kandungan pH Akuarium	20
Gambar 3.5 Realtime Firebase	21
Gambar 3.6 Gambar Blocks pada Kodular	22
Gambar 3.7 Rancangan Tampilan Awal	23
Gambar 3.8 Rancangan Tampilan Menu Set pH	24
Gambar 4.1 Gambar Instalasi Sensor E-4502C	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Gambar Instalasi Relay	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Gambar Instalasi Pompa.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Gambar Instalasi LED	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Gambar Instalasi Keseluruhan Hardware.....	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 4.6 Gambar Interface Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Gambar Output di Realtime Database.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8 Gambar Output di Serial Monitor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9 Gambar Output di Aplikasi	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Program kalibrasi sensor pH.....	45
Lampiran 2 Program perintah pompa asam dan pompa basa	45
Lampiran 3 Program perintah LED	46

INTISARI

OTOMATISASI PENGALIRAN LARUTAN ASAM DAN BASA TANAMAN AIR *AQUASCAPE* BERDASARKAN KANDUNGAN PH BERBASIS IOT

Nama : Yulio David Hendrawan
Pembimbing :1. Andi Widiyanti. M.Kom.
2. Setya Nugroho, ST,. M.Eng.

Memelihara ikan hias adalah salah satu hobi yang banyak diminati oleh orang. Saat ini *aquascape* menjadi pilihan yang tepat untuk menjadi hobi yang tidak banyak menyita waktu bagi para penggemar ikan hias. Saat ini para pemilik akuarium masih menggunakan cara yang manual untuk mengontrol pH air dan pencahayaan akuarium. Perkembangan teknologi sekarang ini memudahkan dalam melakukan perawatan akuarium, yaitu dengan cara mengatur pH air dan pencahayaan secara otomatis didalam akuarium. otomatisasi pengaliran larutan asam dan larutan basa akuarium yang dapat diakses melalui aplikasi android serta dapat mengatur hidup dan mati LED. pH air didalam akuarium akan dideteksi oleh sensor E-4502C, ketika sensor mendeteksi suhu didalam akuarium tinggi atau melebihi batas maximal maka Esp32 akan memproses relay untuk menyalakan pompa asam. Ketika pH air didalam akuarium rendah atau dibawah batas minimum maka relay akan menyalakan pompa basa untuk mengembalikan nilai pH didalam akuarium kembali normal. Nilai pH air didalam akuarium dapat diatur didalam aplikasi android sesuai dengan kebutuhan tanamn air. Pengujian sensor pH dengan 2 kondisi yaitu air asam dengan presentase error 4% dan air netral dengan presentase error 2%, dapat dilihat dari masing-masing presentase yang kecil pada pengujian sensor pH yang menunjukkan bahwa sensor tersebut berfungsi dengan semestinya. Selanjutnya adalah presentase rata-rata nilai pH secara manual dan otomatis memiliki selisih yang kecil yaitu 2,32%. Dari hasil semua yang didapatkan maka alat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diinginkan.

Kata Kunci : pH, Mikrokontroler Esp32, Sensor E-4502C, Android.

ABSTRACT

AUTOMATICATION OF ACID AND BASE SOLUTION FLOW OF AQUASCAPE WATER BASED ON PH CONTENT BASED ON IOT

Nama : Yulio David Hendrawan
Pembimbing : 1. Andi Widiyanti. M.Kom.
2. Setya Nugroho, ST., M.Eng.

Keeping ornamental fish is one of the hobbies that many people are interested in. Currently, aquascape is the right choice to become a hobby that doesn't take up much time for ornamental fish fans. Currently, aquarium owners still use manual methods to control water pH and aquarium lighting. Current technological developments make it easier to carry out aquarium maintenance, namely by adjusting the pH of the water and lighting automatically in the aquarium. automation of the flow of aquarium acid and alkaline solutions that can be accessed through the android application and can set the LED on and off. The pH of the water in the aquarium will be detected by the E-4502C sensor, when the sensor detects the temperature in the aquarium is high or exceeds the maximum limit, Esp32 will process the relay to turn on the acid pump. When the pH of the water in the aquarium is low or below the minimum limit, the relay will turn on the alkaline pump to return the pH value in the aquarium back to normal. The pH value of the water in the aquarium can be set in the android application according to the needs of aquatic plants. Testing the pH sensor with 2 conditions, namely acidic water with an error percentage of 4% and neutral water with an error percentage of 2%, it can be seen from each small percentage in the pH sensor test which shows that the sensor is functioning properly. Next is the percentage of the average pH value manually and automatically has a small difference of 2.32%. From the results obtained, the tool runs well and as desired.

Keywords: pH, Esp32 Microcontroller, Sensor E-4502C, Android.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Memelihara ikan hias adalah salah satu hobi yang banyak diminati oleh orang. Saat ini *aquascape* menjadi pilihan yang tepat untuk menjadi hobi yang tidak banyak menyita waktu bagi para penggemar ikan hias. Bukan ikan yang dijadikan sebagai subjek utama dalam *aquascape*, melainkan tanaman yang menjadi subjek utama. Banyak penggiat hobi *aquascape* berskala rumahan yang mulai bermunculan di sekitar kita.

Media tanam/substrat adalah media utama untuk bercocok tanam tumbuhan. Di pasaran media ini berbagai macam jenisnya. Dari yang bersumber langsung dari alam seperti pasir Malang, pasir Silija, maupun media olahan produsen *aquascape* seperti *Amazon Soil* (Hariyatno, 2018). Salah satu jenis tanaman hias *aquascape* adalah *lilaeopsis brasiliensis*. Tanaman ini memiliki nama lain yaitu *Brazillion Micro Sword*. *lilaeopsis brasiliensis* adalah tanaman air yang berasal dari Amerika Selatan. *lilaeopsis brasiliensis* termasuk dalam *kingdom plantae*, *order apiales*, *family apiaceae*, ber-genus *lilaeopsis*. Tanaman ini bisa digunakan pada *aquascape* sebagai dasar *aquascape* dan dapat mencapai tinggi 4cm hingga 7cm. Dibutuhkan cahaya terang, suhu tropis berkisar 15°C hingga 26°C, dan pH air berkisar 6,5 hingga 7,5 untuk tumbuh. Penentu utama dalam perawatan *lilaeopsis brasiliensis* pada *aquascape* adalah kualitas air. Kualitas air sangat berpengaruh pada keindahan dan kesehatan *lilaeopsis brasiliensis*. Dampak yang terjadi akibat buruknya air, kondisi *lilaeopsis brasiliensis* tidak stabil dan bisa menyebabkan tanaman menjadi busuk dan ikan-ikan mati. Oleh sebab itu, pemilik *aquascape* harus memperhatikan pH air akuarium sehingga sering dilakukan pengecekan pH air akuarium secara berkala. Perawatan pH ini sangat menyibukkan pemilik *aquascape* agar selalu berada di rumah. Saat pemilik *aquascape* melakukan perjalanan keluar kota dalam waktu yang lama, dapat menyebabkan terjadinya perubahan pH yang signifikan dan berdampak fatal pada tanaman dan ikan (Danarti, 2014).

Factor pemilihan lampu penerangan dan waktu hidup dan matinya juga penting. Tidak semua lampu dianjurkan jadi sumber penerangan pada aquascape. Jenis lampu UV sterilizer tidak dianjurkan karena dapat membunuh semua bakteri jahat maupun baik. Bakteri pengurai pada aquascape dapat menjadi plankton yang berfungsi sebagai makanan alamiah biota aquascape seperti ikan, dan juga cahaya lampu UV berbahaya bagi mata. Lampu yang dianjurkan untuk penerangan pada aquascape adalah yang memiliki intensitas cahaya seperti matahari. Matahari memiliki intensitas cahaya CRI 100, jadi cahaya yang memiliki CRI diatas 100 sangat layak dijadikan penerangan untuk aquascape. Durasi pencahayaan yang baik untuk aquascape minimal adalah 8 sampai 10 jam sehari. Lampu penerangan berfungsi sebagai pengganti sinar matahari, karena tumbuhan membutuhkan cahaya untuk fotosintesis agar dapat tumbuh dan berkembang (Putra, 2018).

Untuk merawat tanaman hias yang maksimal, pemilik aquarum rutin memberikan larutan asam fosfat atau larutan kalium hidroksida yang bertujuan untuk menjaga pH air pada akuarium. pH yang ideal untuk tanaman air 6,5-7,5, jika angka pada pH meter lebih rendah dari 6,5 atau lebih tinggi dari 7,5 maka pemilik *aquascape* akan melakukan pemberian larutan pengubah pH pada akuarium. Untuk mengetahui pH pada akuarium saat ini proses pengukuran pH masih menggunakan pH meter. Kegiatan pemberian larutan pengubah pH dilakukan 1-2 hari sekali tergantung pH pada akuarium. Namun, cara ini mengalami kendala yaitu waktu penentuan penyiraman hanya mengandalkan pH meter dan hal yang cukup menguras tenaga pemilik akuarium harus bolak balik memberikan larutan pengubah pH demi memperoleh pH air yang sesuai dengan kebutuhan tanaman air.

Berdasarkan uraian diatas untuk mengatasi masalah tersebut maka dirancang alat otomatisasi pengaliran larutan asam dan larutan basa akuarium agar efektivitas dan kualitas tanaman air meningkat dan mengubah pemberian cairan larutan manual menjadi otomatis sekaligus mengurangi angka mati tanaman air. Alat ini dapat memudahkan pemilik akuarium tanpa harus menggunakan alat manual seperti pH meter lagi untuk mengukur pH air dan melakukan pemberian cairan larutan manual pada akuarium. Alat ini menggunakan sensor E-4502C digital karena termasuk sensor pH kapasitif yang terhubung ke kinerja tinggi 8-bit mikrokontroler, sehingga memiliki kualitas yang sangat baik, waktu respon super

cepat, kemampuan anti-interferensi yang kuat dan sangat hemat biaya. Sensor E-4502C memiliki presisi tinggi dan harga yang lebih rendah, sehingga menjadikannya pilihan ideal untuk rentang biaya alat, suhu & kinerja sensor yang tinggi. ESP32 sebagai mikrokontrolernya, dua pompa celup untuk mengalirkan larutan asam dan larutan basa. Selain itu user juga dapat memonitoring kandungan pH melalui aplikasi android dan dapat mengontrol kandungan pH akuarium sesuai kebutuhan tanaman.

1.2 Rumusan Masalah

“Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka masalah penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

Bagaimana rancangan model dan rancangan sistem otomatisasi pengaliran larutan asam dan larutan basa akuarium serta dapat mengukur tingkat ketepatan dibandingkan dengan alat ukur pH konvensional?

1.3 Tujuan Penelitian

“Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian yang akan dicapai adalah :

Untuk membangun model dan system otomatisasi pengaliran larutan asam dan larutan basa akuarium serta dapat mengukur tingkat ketepatan dibandingkan dengan alat ukur pH konvensional.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah disebutkan di atas, maka hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menjaga kestabilan pH air *aquascape*.
2. Meningkatkan dan menjaga kualitas tanaman air.
3. Mengurangi angka kematian tanaman air.
4. Efisiensi tenaga kerja.
5. Pemanfaatan ESP-32 untuk membantu pengaliran larutan asam dan larutan basa otomatis.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Relevan

Penelitian yang dilakukan (Ramdani et al., 2020) di Jurnal Ilmiah Fakultas Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto. 30 November 2020 yang berjudul “*rancang bangun sistem otomatisasi suhu dan monitoring pH air aquascape berbasis IoT (Internet Of Thing) menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram*” menyatakan bahwa *Aquascape* atau ekosistem buatan dalam akuarium memiliki tingkat sensitifitas yang tinggi dalam hal pemeliharaannya, berbagai faktor yang perlu diperhatikan antara lain suhu, dan tingkat keasaman (pH) pada air. Dirancang dan dibangunnya alat otomatisasi suhu dan monitoring pH ini berdasarkan adanya permasalahan pada pemilik *Aquascape* yang harus rutin memperhatikan setiap waktu tingkat kestabilan suhu, dan pH untuk kelangsungan hidup ekosistem *Aquascape*. Pada penelitian dan perancangan ini menggunakan sensor DS18B20 untuk mendeteksi suhu dan *pH Detection Sensor Module* untuk mendeteksi tingkat keasaman air. Sensor-sensor tersebut dihubungkan dengan mikrokontroler seri *Nodemcu ESP8266* sebagaimana dalam penelitian ini mikrokontroler diprogram menggunakan *Arduino IDE* dengan ketentuan parameter, suhu air *Aquascape* 25°C-28°C dan nilai kadar pH antara 6,0-8,0. Hasil cara kerja otomatisasi alat ini yaitu apabila sensor suhu menyatakan nilai kurang dari 25°C maka lampu akan otomatis menyala dan sebaliknya apabila sensor mendeteksi suhu lebih dari 28°C maka *cooling fan* akan menyala. Dari hasil pengujian monitoring pH air *Aquascape* pada *Bot telegram*, apabila pH <6 atau >8 maka *nodemcu* akan secara langsung mengirimkan notifikasi pesan peringatan bahwa pH air terlalu rendah atau pH air terlalu tinggi. Hasil pengujian sensor DS18B20 dengan termometer *digital* mendapatkan hasil rata-rata presentase *error* sebesar 2,105% menunjukkan bahwa sensor DS18B20 bekerja dengan baik. Pada pengujian sensor pH yang dibandingkan dengan pH meter mendapatkan hasil rata-rata presentase *error* sebesar 0,216%, dari hasil tersebut dapat dibuktikan bahwa sensor pH dapat bekerja dengan baik dan dapat melakukan monitoring melalui *Bot aplikasi telegram*, dengan mengirimkan notifikasi apabila pH <6 dan >8. Dari pengujian Penjadwalan lampu *Aquascape* disimpulkan bahwa *ntp client server*

mampu memberikan informasi waktu secara realtime berkala dan dapat menyesuaikan penjadwalan nyala lampu *Aquascape* selama 8 jam perhari.

Menurut Rosyid & Catur (2021) di Jurnal Ilmiah Informatika, Informatika IST AKPRIND Yogyakarta (2021). yang berjudul “*Perancangan dan Implementasi Alat Pemantauan dan Pengendalian pada Aquascape berbasis Internet Of Things*” menyatakan bahwa sistem *aquascape* yang ada dipasaran saat ini memang sudah menarik, dengan berbagai koleksi tumbuhan dan ikan, namun salah satu permasalahan yaitu dalam pemeliharaan *aquascape* yang masih manual. Saat pemilik *aquaspace* pergi dalam jangka waktu yang lama maka bagaimana menjaga kondisi penerangan dan kualitas air menjadi sebuah masalah tersendiri. Penggunaan sistem berbasis *internet of things* untuk melakukan pemantauan terhadap keadaan *aquascape* dari jarak jauh memungkinkan dilakukan. Sebuah prototipe yang dirancang untuk mengendalikan penerangan dan memantau kondisi air pada *aquascape* melalui web dilakukan dalam penelitian ini. Mikrokontroler Arduino dan NodeMCU serta sistem basisdata Firebase digunakan dalam penelitian ini untuk membaca dan menyimpan data dari sensor yang digunakan.

Penelitian yang dilakukan Firia Renanda (2018) di Tugas Akhir Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro. 2018 yang berjudul “*KIT AQUASCAPE BERBASIS INTERNET OF THINGS MELALUI APLIKASI BLYNK DENGAN ARDUINO UNO UNTUK PEMELIHARAAN LILAEOPSIS BRASILIENSIS*” menyatakan bahwa Manusia memiliki pekerjaan yang bermacam-macam, tidak jarang pekerjaan ini menyita waktu pekerjanya untuk melakukan kegiatan lain diluar pekerjaannya. Semakin pesatnya perkembangan teknologi di bidang elektronika ini, tercipta banyak alat atau *kit* yang difungsikan untuk mempermudah pekerjaan manusia. Pekerjaan yang dilakukan secara manual oleh manusia, kini dikerjakan oleh sebuah alat atau *kit* yang mengerjakan pekerjaan manusia secara otomatis. Alat atau *kit* disusun dari berbagai macam komponen dan dikendalikan oleh Arduino.

Selain itu, Permatasari (2019) mengatakan bahwa kebutuhan sistem pengendalian jarak jauh semakin meningkat dimana perpindahan dan pergerakan manusia semakin luas dan cepat, terutama di kota besar aktifitas setiap individu masyarakat sangatlah padat dengan berbagai macam pekerjaannya, memakan

waktu dari pagi hingga malam hari. Akibatnya banyak kegiatan rumah tangga tertunda. Saat ini di dalam teknologi di bidang elektronika, tercipta berbagai alat atau *kit* yang dapat mempermudah dalam pekerjaan manusia. Sehingga apapun pekerjaan yang dilakukan manusia secara manual, kini dapat dikerjakan oleh sebuah alat atau *kit* yang dapat membantu pekerjaan manusia secara otomatis. Dalam alat atau *kit* ini disusun dari berbagai macam komponen dan dikendalikan oleh Arduino.

Berdasarkan definisi dari beberapa literatur tersebut, konsep otomatisasi pengaliran larutan pH dalam penelitian ini didefinisikan sebagai suatu konsep pengadopsian teknologi informasi dan komunikasi sebagai upaya untuk meningkatkan dan menjaga kualitas tanaman air di tengah keterbatasan sumber daya (baik sumber daya manusia, maupun modal) serta berbagai masalah, seperti efisiensi, dll.

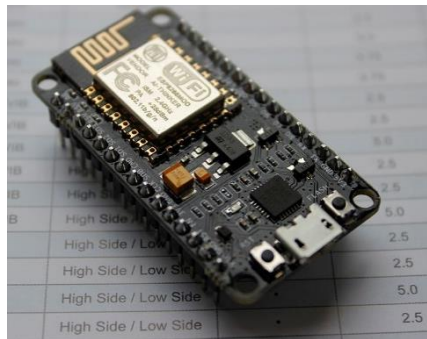
Pada penelitian sebelumnya membahas tentang pengontrolan pH air aquarium tetapi tidak membahas tentang kebutuhan cahaya, Perbedaan dengan penelitian yang akan saya lakukan kali ini, setiap tumbuhan air memiliki kebutuhan cahaya untuk fotosintesis, sinar matahari yang tidak mencukupi sering kali menjadi penyebab tanaman tidak tumbuh subur. Tetapi, tanaman yang menerima banyak sinar matahari langsung bisa jadi kekurangan karbon dioksida atau air, yang dapat menyebabkan pertumbuhan yang buruk, tanaman air rata-rata membutuhkan cahaya selama 6-8jam dalam satu hari.

Menurut (Andika et al., 2020) pada penelitiannya menyatakan bahwa Perbedaan pH air laut memengaruhi kandungan klorofil-a dan b, laju fotosintesis dan laju pertumbuhan daun. Kandungan klorofil-a dan b, laju fotosintesis dan laju pertumbuhan daun lamun *C. rotundata* perlakuan pH kontrol lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pH 7,78 dan pH 7,55. Uji ANOVA menunjukkan hanya klorofil-a yang berbeda signifikan. Rendahnya pH air laut terbukti menghambat aktivitas fisiologis daun lamun *C. rotundata*. Oleh karena itu sistem yang dirancang pada penelitian ini selain memudahkan penggiat aquascape mengendalikan pH, dirancang juga alat tambahan menggunakan LED sebagai sumber cahaya akuarium yang nantinya membantu tanaman air untuk mengoptimalkan proses fotosintesis dan proses pertumbuhan tanaman air saat

kondisi kekurangan cahaya matahari yang nantinya dapat di kontrol melalui aplikasi android sesuai dengan kebutuhan tanaman air.

2.2 ESP-32

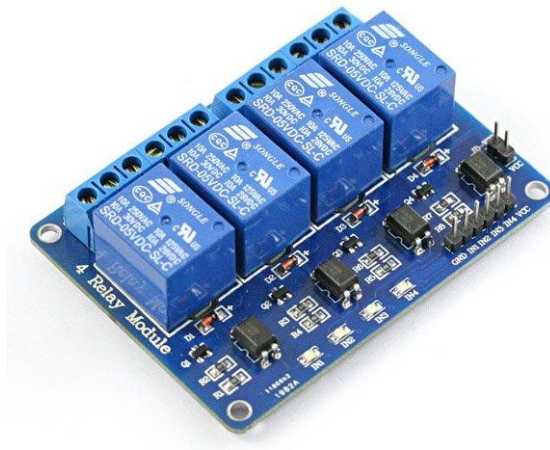
ESP 32 adalah mikrokontroler yang dikendalikan oleh Espresif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP 8266. Pada mikro kontroler ini sudah tersedia modul wifi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things. Terlihat pada gambar dibawah merupakan pin out dari ESP32, Pin tersebut dapat dijadikan input atau output untuk menyalakan lcd bahkan untuk menggerakkan motor DC (Yamin et al., 2019).



Gambar 2.1 Gambar ESP32

2.3 Relay

Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* (elektromekanikal) yang terdiri dari dua bagian utama yakni electromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/switch). (M Reza Hidayat, 2018). Sedangkan menurut Ikhsan Parinduri (2017:36) Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang, besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar akan terbuka.



Gambar 2.2 Gambar Relay

2.4 pH Meter

pH meter merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengukur pH (kadar keasaman atau alkalinitas ataupun basa dari suatu larutan). pH meter yang biasa terdiri dari pengukuran *probe* pH (elektroda gelas) yang terhubung ke pengukuran pH yang terukur. Prinsip kerja dari alat ini yaitu semakin banyak electron pada sampel maka akan semakin bernilai asam begitu pun sebaliknya (Endra, 2020).



Gambar 2.3 Gambar pH Meter

2.5 Pompa Celup

Sesuai Namanya, pompa air listrik ini penggunaannya dicelupkan ke dalam air. Pompa sentrifugal sendiri prinsip kerjanya mengubah energi kinetis (kecepatan)

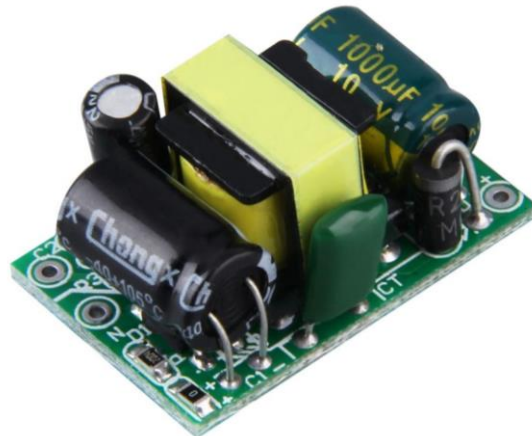
cairan menjadi energi potensial (dinamis) melalui suatu impeller yang berputar dalam casing. Cara kerjanya pun sama seperti pompa air listrik yaitu memanfaatkan daya centrifugal dari perputaran kipas impeller untuk mendorong air keatas (Ratna, 2019).



Gambar 2.4 Gambar Pompa Celup

2.6 Ac Dc Power Supply

Dc power supply adalah catu daya yang menyediakan tegangan maupun arus listrik dalam bentuk dc dan memiliki polaritas yang tepat yaitu positif dan negative. Ac power supply berguna untuk mengubah sumber tegangan Ac ke taraf tegangan taraf lainnya dan switch mode power supply berguna untuk menyerahkan dan menyaring tegangan input Ac untuk mendapatkan Dc.



Gambar 2.5 Gambar Ac Dc Power Supply

2.7 Android

Android adalah operating system atau OS berbasis linux yang diperuntukan khusus untuk mobile device seperti smartphone atau PC table, persis seperti symbian yang digunakan oleh Nokia dan Blackberry OS, jelasnya seperti Microsoft

windows yang sangat dikenal baik oleh para pengguna komputer dan laptop, jika kita analogikan, android adalah windows nya sedangkan smartphone atau handphone atau tablet adalah unit komputernya. Dengan sistem distribusi open source yang digunakan memungkinkan para pengembang untuk menciptakan beragam aplikasi menarik yang dapat dinikmati oleh para penggunanya, seperti game, chatting dan lain-lain, hal ini pulalah yang membuat smartphone berbasis Android ini lebih murah dibanding gadget sejenis. Menurut Nazruddin Safaat H (2012:1) “Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka”. Sedangkan menurut J.F. DiMarzio (2008, hal. 1) Android adalah sebuah sistem operasi yang berbasis java yang beroperasi pada kernel Linux 2.6. Sistem Android sangat ringan dan penuh fitur. Android sendiri bukanlah sebuah bahasa pemrograman, tetapi Android merupakan sebuah environment untuk menjalankan aplikasi. Android terdiri dari 3 elemen utama yaitu Operating System, Middleware, dan Key Application.

2.8 Firebase

Firebase merupakan platform untuk aplikasi realtime. Ketika data berubah, maka aplikasi dengan firebase akan meng-update secara langsung melalui setiap device (perangkat) baik web atau mobile. Firebase memiliki library (Pustaka) yang lengkap untuk Sebagian besar platform web dan mobile dan dapat digabungkan dengan berbagai framework seperti node, java, java Script, AngularJS, dan lain-lain (Erma, 2016).

2.9 Lampu LED

LED adalah salah satu lampu indicator dalam perangkat elektronika yang biasanya memiliki fungsi untuk menunjukkan status dari perangkat elektronik tersebut. LED sendiri terbuat dari plastik dan diode semikonduktor yang dapat menyala apabila diberi tegangan, LED dinyatakan sebagai model lampu masa depan karena dianggap menekankan pemanasan global karena efisiensinya.

2.10 pH Air

pH atau derajat keasaman digunakan untuk mengetahui tingkat keasaman atau basa yang dimiliki oleh suatu zat atau larutan. pH atau kadar keasaman pada air mulai dari pH 0 sampai pH 14.

Dimana pH normal memiliki nilai 6,5 hingga 7,5 sementara $pH < 6,5$ menunjukkan larutan bersifat asam sedangkan nilai $pH > 7,5$ menunjukkan larutan tersebut bersifat basa. pH 0 menunjukkan tingkat keasaman yang tinggi, dan pH 14 menunjukkan nilai kebasaan tertinggi.

Tabel 1 pH dan Tingkat Keasaman

Nilai pH	Tingkat keasaman
0 – 6,4	Asam
6,5 – 7,5	Normal
7,6 - 14	Basa

2.11 Aquascape

Aquascape adalah seni mengatur tanaman air dan batu, batu karang, koral, atau kayu apung, secara alami dan indah di dalam akuarium sehingga memberikan efek seperti berkebum di bawah air. Tujuan utama dari aquascape adalah untuk menciptakan sebuah gambaran “bawah air”, sehingga aspek teknis pemeliharaan tanaman air juga harus dipertimbangkan. Banyak factor yang harus seimbang dalam ekosistem dari sebuah tangki akuarium untuk memastikan keberhasilan terciptanya sebuah keindahan dari seni aquascape. Faktor-faktor ini meliputi penyaringan (filtrasi), mempertahankan kadar karbon dioksida (CO₂) pada tingkat yang cukup untuk mendukung fotosintesis bawah air, substrat dan pemupukan, pencahayaan, dan control alga (lumut) (Oktaprianna et al., 2020).

2.12 Tanaman Air

Salah satu jenis tanaman *aquascape* adalah *lilaeopsis brasiliensis*. Tanaman ini memiliki nama lain yaitu *Brazillion Micro Sword*. *Lilaeopsis brasiliensis* adalah tanaman air yang berasal dari Amerika Selatan. Tanaman ini biasa digunakan pada *aquascape* sebagai dasar *aquascape* dan dapat mencapai tinggi 4cm hingga 7cm. Dibutuhkan pencahayaan yang sangat terang, suhu tropis berkisar 15°C hingga 26°C, dan pH air berkisar 6,5 hingga 7,5 untuk tumbuh.



Gambar 2.6 Gambar Tanaman Air *Lilaeopsis Brasiliensis*

2.13 Landasan Teori

Berdasarkan hasil Analisa dari penelitian relevan diatas dan penjelasan dari variabel-variabel yang berkaitan dengan penelitian ini, maka peneliti akan merancang dan membangun sistem pengatur pH air akuarium dan pengatur cahaya yang memanfaatkan Esp-32, pompa celup, sensor pH dan lampu LED sebagai pengatur pH air dan cahaya akuarium. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat membantu para pemilik *aquascape* dalam mengatur pH air akuarium dan cahaya berdasarkan fase kebutuhan tanaman air serta dapat memantau data pH melalui aplikasi android.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Proses pembuatan skripsi ini menggunakan sensor pH. Adapun Langkah-langkah penelitian yaitu:

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan proses awal yang dimulai dari mencari topik permasalahan di lingkungan sekitar untuk diajukan sebagai proyek skripsi, dan bimbingan kepada dosen pembimbing mengenai permasalahan yang didapat, membuat judul suatu topik, mencari referensi dari beberapa website dan situs di internet.

2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan proses pengumpulan data atau sumber yang terkait dengan alat yang akan dibuat. Sumber-sumber rujukan dapat berasal dari buku, jurnal, internet, penelitian sebelumnya dan lainnya.

3. Perancangan Hardware dan Software

Ini tentang proses pembuatan alat dan proses kalibrasi alat agar sesuai dengan alat konvensional yang dijadikan sebagai acuan.

4. Pengujian Hardware dan Software

Ini tentang pengujian alat yang telah dibuat sebelumnya hanya saja berbeda server, objek dan menambahkan satu penelitian yaitu menambahkan sensor pH pada *aquascape* pada penelitian ini.

5. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan dari data-data dengan mengambil data pH air *aquascape* menggunakan komunikasi WiFi. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah data pH air *aquascape*.

3.2 Analisa Sistem (khusus penelitian rancang bangun)

3.2.1. Analisa Sistem Yang Berjalan

Sistem yang digunakan oleh penggiat aquascape pada saat ini masih menggunakan alat yang manual untuk mengukur pH pada akuarium. Selain itu saat pH air pada akuarium tidak normal pemilik masih melakukan pemberian larutan asam atau basa secara manual untuk mengembalikan kandungan pH menjadi normal. Kembali, hal tersebut tidak efektif karena jika pengontrolan dilakukan setiap saat maka akan menyita waktu bagi pemilik akuarium. Selain itu pemilik akuarium juga masih mengatur cahaya yang dibutuhkan tanaman air secara manual yang mengharuskan pemilik akuarium menghidupkan dan mematikan lampu setiap harinya.

3.2.2. Analisa Sistem yang Diusulkan

Pada sistem yang diajukan akan menggunakan ESP32 sebagai mikrokontrolernya, sensor E-4502C sebagai pengukur pH air akuarium, pompa celup sebagai penggerak untuk menuangkan larutan asam dan larutan basa pada akuarium dan lampu LED sebagai sumber cahaya yang digunakan untuk keperluan fotosintesis tanaman air. Sistem ini akan berjalan jika pH air tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman air aquascape. Selain itu pemilik aquascape juga dapat melihat riwayat data pH serta dapat mengontrol kebutuhan pH dan cahaya sesuai keperluan tanaman air melalui aplikasi android.

Pembuatan *prototype* sistem pengatur pH air dan cahaya akuarium menggunakan ESP32 ini dirancang agar dapat memonitoring dan mengendalikan kandungan pH dan kebutuhan cahaya pada akuarium. Pada pembuatannya, dibutuhkan beberapa langkah untuk merancang sistem yaitu diperlukan beberapa komponen, mendesain rancangan alat, membuat sistem mekanik, pemrograman dan tahap akhir melakukan pengujian alat sehingga didapatkan hasil alat dengan kinerja yang akurat sesuai dengan apa yang diharapkan.

3.3 Perancangan Sistem (khusus penelitian rancang bangun)

3.3.1. Analisis kebutuhan pengolahan data

Dalam perancangan *prototype* sistem pengatur pH air pada aquarium ini, dibutuhkan beberapa komponen yaitu:

1. ESP32 sebagai pengolah *input* dan *output*.
2. *Power supply* 5V 1A sebagai daya Esp32
3. Rellay sebagai saklar on/off
4. Sensor E-4502C untuk mendeteksi pH air aquarium.
5. Pompa celup untuk mengalirkan cairan asam dan basa.
6. API Key sebagai penghubung database ke android.
7. *Power supply* sebagai daya LED.
8. Cairan PH UP dan PH DOWN sebagai pengendali kandungan pH air aquarium.

Berdasarkan identifikasi diatas, maka di peroleh beberapa analisis kebutuhan terhadap sistem yang akan di rancang adalah sebagai berikut:

a. ESP32

Pada proses ini ESP32 digunakan sebagai pengendali utama yang akan melakukan pemrosesan dan pengendali sistem data. Alat ini sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk *processor*, memori dan juga akses ke GPIO. Hal ini menyebabkan ESP32 dapat secara langsung menggantikan Arduino dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mensupport koneksi wifi secara langsung.

b. Power Supply 5v

Alat ini membutuhkan power supply yang digunakan untuk mensuplai daya atau sebagai energy dari mikrokontroler Esp32.

c. Relay

Relay 4 kanal digunakan untuk mengontrol pompa celup yang membutuhkan 5v. relay memiliki kemampuan hantar arus sebesar 3v.

d. Sensor E-4502C

Merupakan sensor pengukur pH dan dengan keluaran berupa sinyal analog.

e. Pompa celup

Pompa celup menggerakkan larutan asam dan basa yang berfungsi untuk mengendalikan kandungan pH air pada akuarium.

f. Api Key

Api Key digunakan sebagai penghubung untuk mengubah data atau mendapatkan data dari database firebase yang kemudian dikirimkan sebagai notifikasi di android.

g. *Power supply Ac Dc*

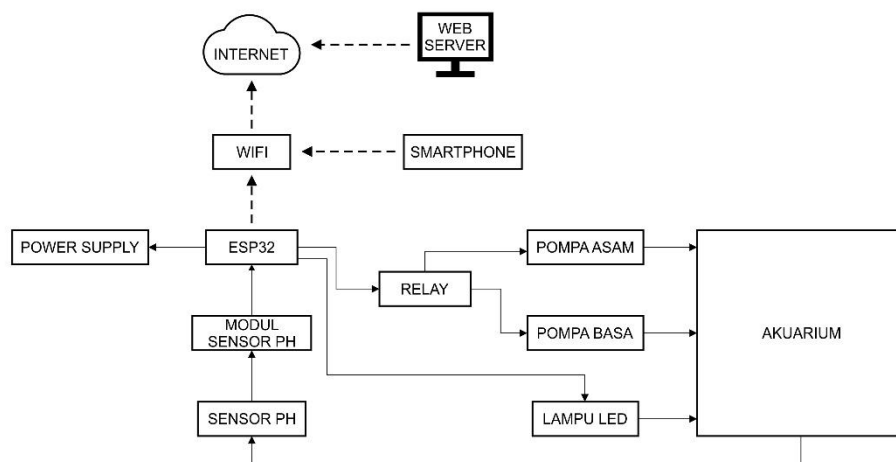
Power supply digunakan sebagai power tambahan untuk memberikan daya ke lampu LED.

h. LED

LED digunakan untuk memberikan pencahayaan bagi tanaman air guna untuk proses fotosintesis.

3.3.2. Perancangan alat

Berikut adalah blok diagram dari sistem otomatisasi pengaliran larutan asam dan basa pada akuarium.



Gambar 3.1 Rancangan Sistem Pengatur Kandungan pH Akuarium

Bahan yang digunakan meliputi

- a. Perangkat keras (*hardware*) yaitu ESP32, sensor E-4502C, Chanel relay, power supply, pompa celup, lampu LED.
- b. Perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk pembuatan sistem:
 1. Arduino IDE 1.6.6 *Software downloader* yang digunakan mikrokontroller dalam pembuatan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman.
 2. Kodular digunakan untuk membuat aplikasi.
 3. Firebase digunakan sebagai basis data.

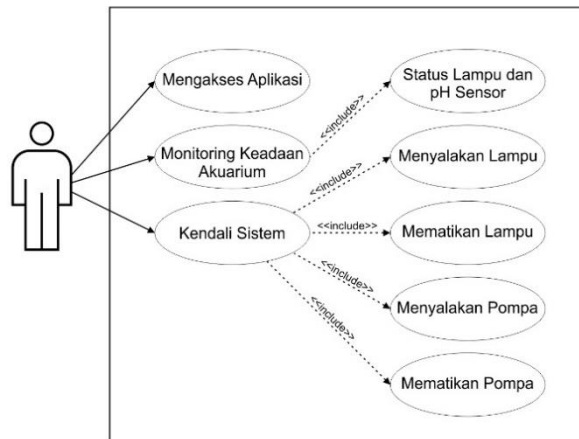
Alat ini akan bekerja jika kondisi pH air akuarium tidak sesuai dengan batas yang telah ditentukan, maka otomatis alat akan menyalakan pompa celup untuk mengendalikan kandungan pH air akuarium, jika pH air tergolong asam maka pompa celup basa akan bergerak begitu juga sebaliknya jika pH air tergolong basa maka pompa celup asam akan bergerak. Jika pH air akuarium kembali normal, pompa celup akan off.

Data pH yang dikirim ke mikrokontroler akan tersimpan di web server yang nantinya setiap kali user membuka aplikasi di smartphone maka akan merequest data dari web server, kemudian data akan dikirim melalui internet dan akan ditampilkan di aplikasi android user. Selain itu user juga dapat mengontrol lampu LED pada akuarium melalui smartphone berdasarkan kebutuhan tanaman air.

3.3.3. Perancangan sistem

1. Use Case Diagram

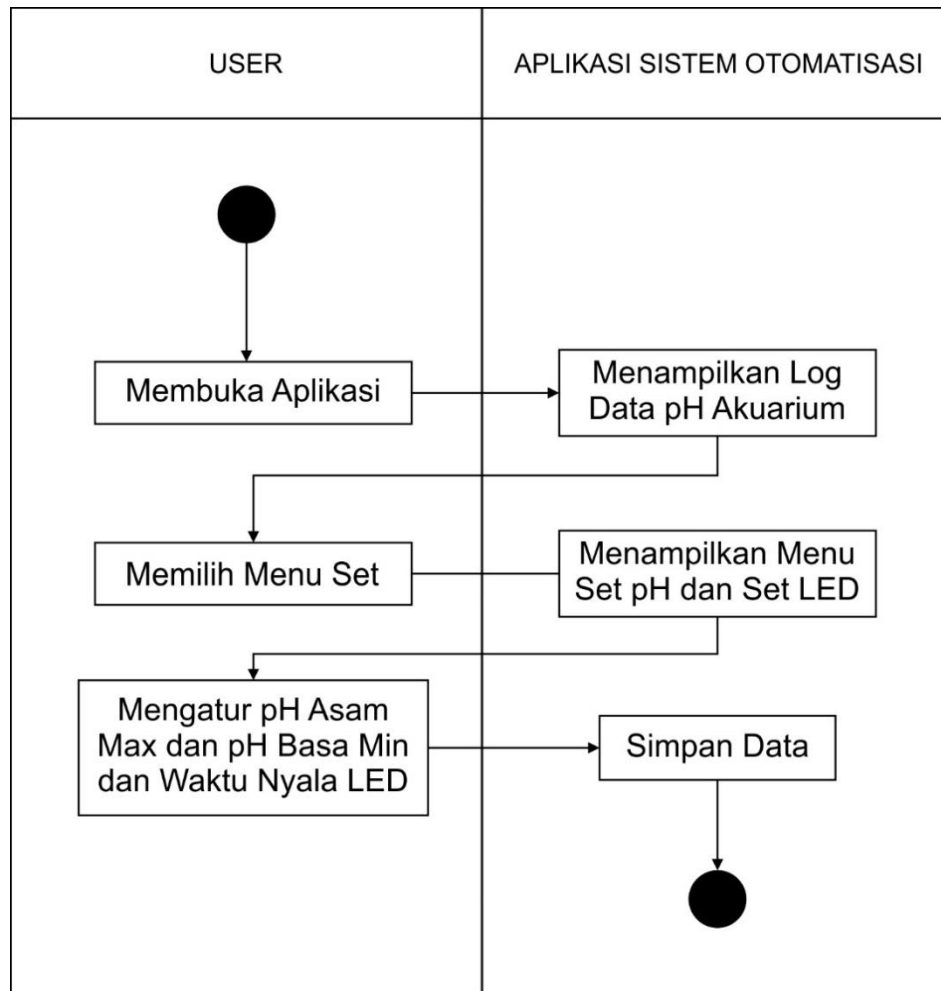
Usecase diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sistem dan merepresentasikan interaksi antara user dengan sistem. Usecase Sistem Pakar dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 3.2 Usecase Diagram Sistem

2. Activity Diagram

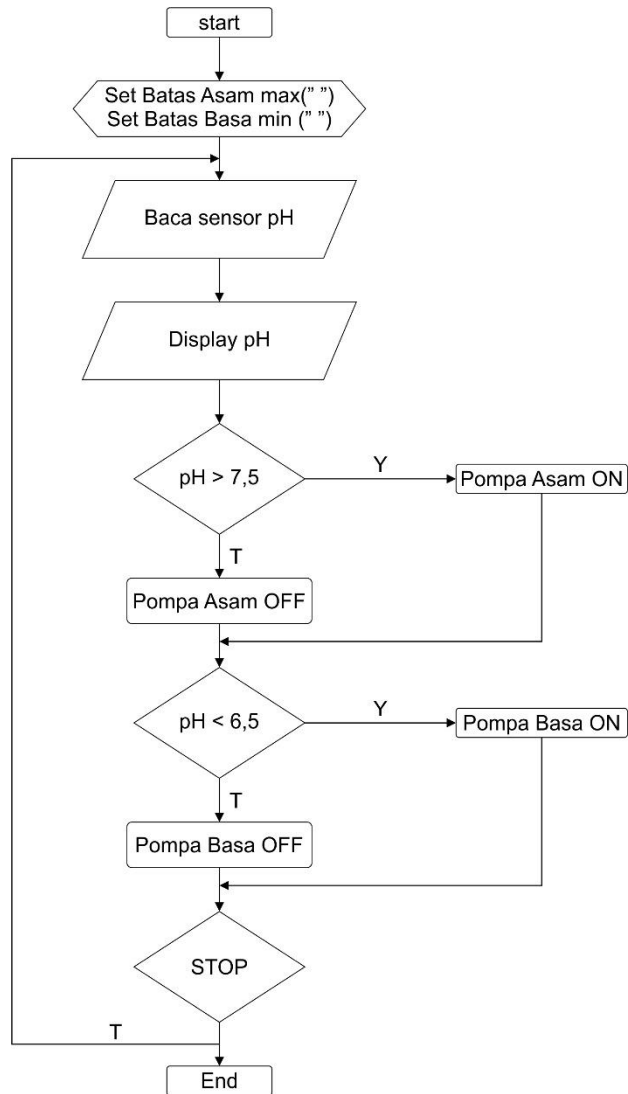
Activity diagram digunakan untuk menjelaskan alur aktivitas dalam sistem yang dirancang tentang bagaimana masing-masing alur dimulai, menggambarkan aktifitas yang dilakukan oleh user pada sistem otomatisasi pengaliran larutan asam dan larutan basa pada akuarium.



Gambar 3.3 Activity Diagram Set Kandungan pH dan Nyala LED Aquarium

3. Flowchart

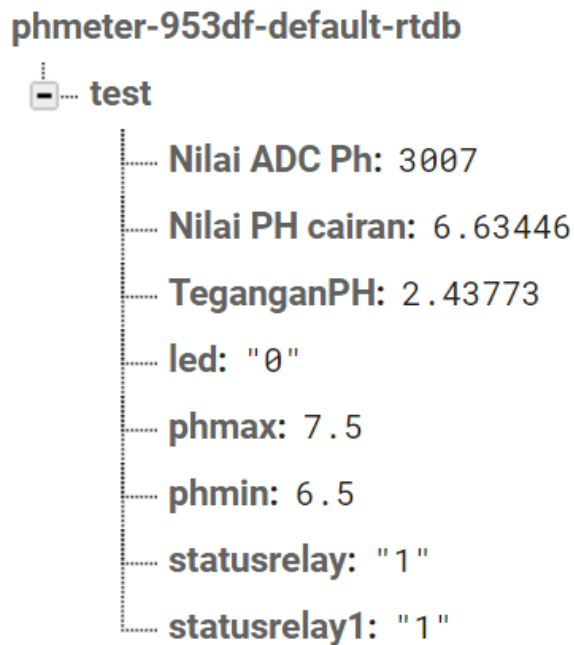
Berikut adalah gambar alur flowchart dari alat monitoring pH dan cahaya aquascape.



Gambar 3.4 Flowchart Pengendali Kandungan pH Akuarium

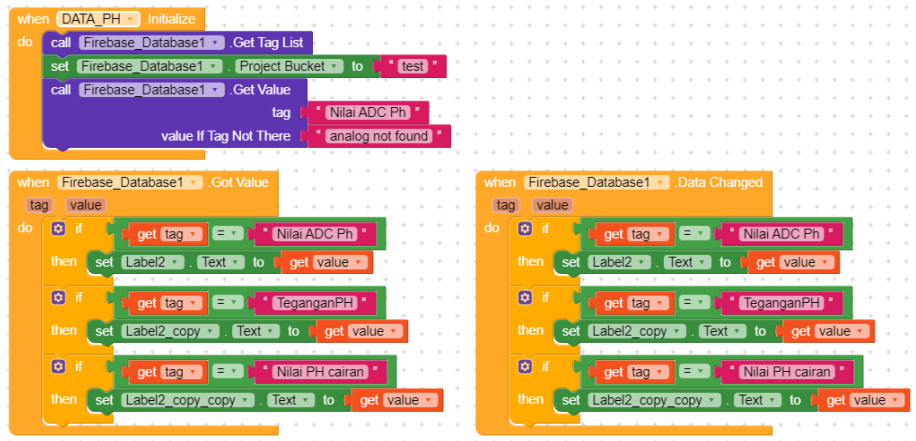
3.3.1. Perancangan data

Pada gambar 3. Merupakan rancangan realtime database *smart aquarium* menggunakan google firebase yang di dalamnya terdapat beberapa entitas yaitu, Nilai ADC Ph, Nilai PH cairan, TeganganPH, led, statusrelay dan statusrelay1.



Gambar 3.5 Realtime Firebase

Pada gambar 3. Realtime database tersebut akan menerima dan mengirim data yang akan diterima dan dikirim oleh Esp32. Fungsi dari setiap masing-masing atribut memiliki fungsi yang berbeda, data realtime tersebut berfungsi untuk mengontrol nilai pH air didalam aquarium. Sebagai control dan monitoring terdapat juga aplikasi yang nantinya dipakai oleh pemilik aquarium, pada gambar 3. Merupakan fungsi untuk mengambil data dari firebase yang nantinya akan ditampilkan kedalam aplikasi android.



Gambar 3.6 Gambar Blocks pada Kodular

3.3.2. Perancangan antar muka

Rancangan Interface atau antar muka merupakan sebuah *Graphical User Interface* (GUI) sebagai perantaraan antar user dengan sistem yaitu manusia dengan mesin. Berikut adalah rancangan tampilan pada sistem yang diajukan.

a. Tampilan data pH

Pada tampilan ini user dapat melihat riwayat data kandungan pH pada akuarium. Kandungan pH air akuarium akan terupdate dan dikirim kedalam database Kemudian aplikasi android akan merequest data untuk ditampilkan di aplikasi.

Berikut gambar tampilan data pH:

DATA	
nilai analog pH	
tegangan input	
nilai pH air aquarium	

set pH	
asam max	
basa min	
simpan	

set lampu	
lampu ON	lampu OFF
simpan	

At the bottom of the interface, there are two icons: a list icon (three horizontal lines) and a search icon (magnifying glass).

Gambar 3.7 Rancangan Tampilan Awal

b. Tampilan set pH

Pada halaman set pH user dapat menyetting pH dan nyala lampu sesuai kebutuhan tanaman air. Data set pH akan tersimpan didalam database setiap kali user menggantinya.

set pH	
asam max	
basa min	
simpan	
set lampu	
lampu ON	— lampu OFF
simpan	
	<input type="text"/>

Gambar 3.8 Rancangan Tampilan Menu Set pH

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan yang diperoleh dari pengujian sistem:

1. Sistem otomatis memudahkan pemilik aquarium untuk mengendalikan nilai pH sesuai dengan kebutuhan tanaman agar pH air aquarium tetap stabil.
2. Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian pada penelitian ini diperoleh data dari pengujian sensor pH dengan 2 kondisi yaitu air asam dengan presentase error 4% dan air netral dengan presentase error 2%, dapat dilihat dari masing-masing presentase yang kecil pada pengujian sensor pH yang menunjukkan bahwa sensor tersebut berfungsi dengan semestinya. Selanjutnya adalah presentase rata-rata nilai pH secara manual dan otomatis memiliki selisih yang kecil yaitu 2,32%. Dari hasil semua yang didapatkan maka alat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diinginkan

5.2 Saran

Berdasarkan tugas akhir yang telah dilakukan tentunya perlu ada perbaikan agar alat yang telah dibuat bisa lebih optimal, maka berikut saran dari peneliti:

1. Penelitian selanjutnya mengimplementasikan alat kedalam media yang lebih besar yang juga membutuhkan control pH air seperti budidaya ikan pada kolam.
2. Penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan peringatan Ketika air larutan asam atau basa telah habis, sehingga pemilik dapat mengetahui bahwa air larutan telah habis.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika, Y., Kawaroe, M., Effendi, H., & Neviaty P Zamani. (2020). *PENGARUH KONDISI Ph TERHADAP RESPONS FISILOGIS DAUN LAMUN JENIS Cymodocea Rotundata*. August, 485–494.
- Danarti, E. (2014). *Pengontrol Kualitas Air Otomatis Pada Aquascape Air Tawar*. 2014.
- Endra, R. Y. (2020). *Analisis Cara Kerja Sensor Ph-E4502c Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Untuk Merancang Alat Pengendalian Ph Air Pada Tambak*. December. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32110.84809>
- Firia Renanda, N. (2018). *Kit Aquascape Berbasis Internet Of Things Melalui Aplikasi Blynk Dengan Arduino Uno Untuk Pemeliharaan Lilaeopsis Brasiliensis*. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/88081>
- Hariyatno, Isanawikrama, Wimpertiwi, D., & Jhony Kurniawan, Y. (2018). Membaca Peluang Merakit “Uang” Dari Hobi Aquascape. *Jurnal Pengabdian Dan Kewirausahaan*, 2(2), 117–125.
- Oktaprianna, R., Yamato, & Rijadi, B. B. (2020). *Rancang Bangun Smart Aquarium Menggunakan Arduino Atmega 2560 Berbasis Internet Of Things*. 283.
- Permatasari, Octa P. H. (2019). *Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Jember Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember*. 68–74.
- Putra, D. E. (2018). *Rancang Bangun Kontrol Suhu Dan Cahaya Pada Aquascape Berbasis Mikrokontroler*.
- Ramdani, D., Wibowo, F. M., & Setyoko, Y. A. (2020). Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu Dan Monitoring Ph Air Aquascape Berbasis Iot (Internet Of Thing) Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram. *Journal Of Informatics, Information System, Software Engineering And Applications*, 3(1), 59–68. <https://doi.org/10.20895/INISTA.V2I2>
- Ratna, S. (2019). Air Mancur Otomatis Dengan Musik Berbasis Arduino. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 10(4), 179. <https://doi.org/10.31602/Tji.V10i4.2359>
- Ridwan, M. B. (2019). Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Dengan Sensor PH , Suhu Air Dan Pemupukan Berbasis Internet Of Thing. *Jurnal Teknosains FTIE UTY*.
- Rosyid, M., & Catur. (2021). Perancangan Dan Implementasi Alat Pemantauan Dan Pengendali Pada Aquascape Berbasis Internet Of Things. *Jnanaloka*, 13–19. <https://doi.org/10.36802/Jnanaloka.2021.V2-No1-13-19>
- Sembiring, S., Rifai, A., Sutarno, S., & Tarigan, P. A. K. (2020). Perancangan Sistem Pengatur Ph Air Akuarium Menggunakan Kendali Logika Fuzzy. *Informatik: Jurnal Ilmu Komputer*, 16(1), 13. <https://doi.org/10.52958/iftk.V16i1.1682>
- Yamin, M., Kadarini, T., & Solichah, L. (2019). Perbanyak Tanaman Hias Air Microsorium Pteropus Melalui Kultur Kantong Spora Pada Berbagai Substrat. *Jurnal Riset Akuakultur*, 14(4), 253.

<https://doi.org/10.15578/Jra.14.4.2019.253-260>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Program kalibrasi sensor pH

```
//pHsensor
nilai_analog_PH = analogRead(ph_Pin);
Serial.print("Nilai ADC Ph: ");
Serial.println(nilai_analog_PH);
TeganganPh = 3.3 / 4095.0 * nilai_analog_PH;
Serial.print("TeganganPh: ");
Serial.println(TeganganPh, 3);

PH_step = (PH4 - PH7) / 3;
Po = 7.00 + ((PH7 - TeganganPh) / PH_step);
Serial.print("Nilai PH cairan: ");
Serial.println(Po, 2);
```

Lampiran 2 Program perintah pompa asam dan pompa basa

```
if(Firebase.getString(fbdo, "/test/phmax")){
  phmax= fbdo.floatData();}
if (phmax >= Po) {
  digitalWrite(relay_pin,HIGH);
}
else { digitalWrite(relay_pin,LOW);}
Serial.print("ph min ");
Serial.println(phmax);

if(Firebase.getString(fbdo, "/test/phmin")){
  phmin= fbdo.floatData();}
if (phmin <= Po) {
```

```

    digitalWrite(relay_pin1,HIGH);
  }
  else { digitalWrite(relay_pin1,LOW);}
  Serial.print("ph min ");
  Serial.println(phmin);

statusrelay = digitalRead(relay_pin);
  Serial.print("Status Pompa Asam: ");
  Serial.println(statusrelay);

statusrelay1 = digitalRead(relay_pin1);
  Serial.print("Status Pompa Basa: ");
  Serial.println(statusrelay1);

```

Lampiran 3 Program perintah LED

```

if(Firebase.getString(fbdo, "/test/led")){
  led = fbdo.stringData();
  led = led.toInt();}
  Serial.print("status led = ");
  Serial.println(fbdo.intData());

  if (led=="1"){
    dmd.clearScreen( true );
  }
  else { dmd.clearScreen( false );}

```