



***KIT AQUASCAPE BERBASIS INTERNET OF THINGS MELALUI
APLIKASI VIRTUINO MENGGUNAKAN NODEMCU UNTUK
PEMELIHARAAN *ELEOCHARIS VIVIPARA****

TUGAS AKHIR

Oleh

Octa Puspa Harpimpi Permatasari

NIM 161903102015

PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2019



***KIT AQUASCAPE BERBASIS INTERNET OF THINGS MELALUI
APLIKASI VIRTUINO MENGGUNAKAN NODEMCU UNTUK
PEMELIHARAAN *ELEOCHARIS VIVIPARA****

TUGAS AKHIR

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Diploma 3 Jurusan Teknik Elektro
dan mencapai gelar ahli madya

Oleh

Octa Puspa Harpimpi Permatasari

NIM 161903102015

PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2019

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan Alhamdulillah dan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya kepada penulis sehingga laporan tugas akhir dengan judul “***KIT AQUASCAPE BERBASIS INTERNET OF THINGS MELALUI APLIKASI VIRTUINO MENGGUNAKAN NODEMCU UNTUK PEMELIHARAAN ELEOCHARIS VIVIPARA***” dapat penulis selesaikan sesuai dengan rencana karena dukungan dari berbagai pihak yang tidak ternilai besarnya. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua tersayang, Ayah dan Mama yang telah memberikan kasih sayang, nasehat, saran, motivasi dan dukungan demi mencapai masa depan yang lebih baik.
2. Adekku tersayang Dwi Puspa Nurriszki Octavianty yang telah memberikan dukungan demi mencapai masa depan yang lebih baik.
4. Guru-guruku sejak sekolah dasar sampai dengan perguruan tinggi.
5. Bapak Widya Cahyadi, S.T., M.T., dan Bapak Ali Rizal Chaidir, S.T., M.T., selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Abang Agata tersayang yang selalu memberi semangat dan motivasi dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Sahabatku Linda Afifatul Latifah mulai pertama maba sampai sekarang kita bisa selalu bersama dalam suka maupun duka.
8. Dulur-Dulur Elektro 16 yang telah memberikan semangat dan membantu dalam penyelesaian tugas akhir.
9. Almamater tercinta, Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

“Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus
dari rahmat Allah melainkan orang-orang yang kufur.”

-(Q.S. Yusuf: 87)-



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Octa Puspa Harpimpi Permatasari

NIM : 161903102015

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang berjudul “*Kit Aquascape Berbasis Internet of Things Melalui Aplikasi Virtuino Menggunakan NODEMCU Untuk Pemeliharaan Eleocharis Vivipara*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan subtransi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 29 Juli 2019

Yang menyatakan,

Octa Puspa Harpimpi Permatasari

NIM 161903102015

TUGAS AKHIR

***KIT AQUASCAPE BERBASIS INTERNET OF THINGS MELALUI APLIKASI
VIRTUINO MENGGUNAKAN NODEMCU UNTUK PEMELIHARAAN
ELEOCHARIS VIVIPARA***

Oleh

Octa Puspa Harpimpi Permatasari

NIM 161903102015

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Widya Cahyadi, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ali Rizal Chaidir, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul "*Kit Aquascape Berbasis Internet Of Things Melalui Aplikasi Virtuino Dengan Menggunakan NODEMCU Untuk Pemeliharaan Eleocharis Vivipara*" karya Octa Puspa Harpimpi Permatasari telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : Senin, 29 Juli 2019

Tempat : Fakultas Teknik, Universitas Jember


Tim Penguji:

Ketua,



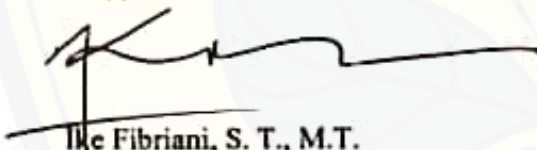
Widyn Cahyadi, S. T., M.T.
NIP 19851110 201404 1 001

Anggota I,



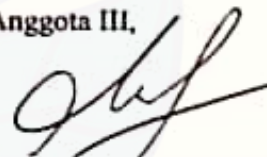
Ali Rizal Chaidir, S.T., M.T.
NIP. 760015754

Anggota II,



Ike Fibriani, S. T., M.T.
NIP 198002072015042001

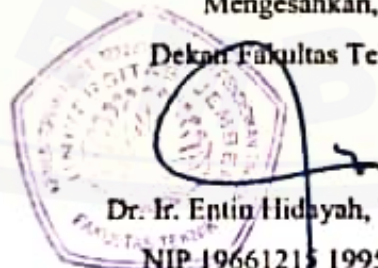
Anggota III,



Alfredo Bayu Satriya, S.T., M.T.
NRP 198905192015041001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M.
NIP. 19661215 199503 2

RINGKASAN

Kit Aquascape Berbasis Internet of Things Melalui Aplikasi Virtuino Dengan Menggunakan NODEMCU Untuk Pemeliharaan Eleocharis Vivipara; Octa Puspa Harpimpi Permatasari, 161903102015; 2019

Pada era sekarang ini *Aquascape* merupakan hobi baru dalam kalangan para penggemar ikan hias. Bukan hanya ikan yang dijadikan sebagai subjek utama dalam *Aquascape*, melainkan tanaman yang menjadi subjek utama. Salah satu jenis tanaman hias *Aquascape* yang dipilih yaitu *Eleocharis Vivipara*. Penentu utama dalam perawatan *Eleocharis Vivipara* pada *Aquascape* adalah kualitas air, yang meliputi pH air, suhu air dan pencahayaan yang tinggi. Perawatan ini sangat menyibukkan pemilik *Aquascape* agar selalu berada di rumah.

Sensor pH dan modul E201C digunakan untuk membaca pH *Aquascape*. Sensor suhu DS18B20 ini digunakan untuk membaca suhu *Aquascape*. Sensor LDR digunakan agar dapat terus memperoleh pencahayaan *Aquascape*. *Kit Aquascape* ini juga menggunakan LCD 16x2 untuk menampilkan suhu, pH dan nilai ADC, Motor servo untuk menuangkan larutan asam dan basa dan aplikasi Virtuino untuk memantau dari jarak jauh.

Kit Aquascape ini dapat mengatur pH air *Aquascape* menggunakan sensor pH beserta modul E201C dengan selisih maksimal 3% dengan pengukuran menggunakan pH meter. *Kit Aquascape* ini juga dapat memonitoring suhu DS18B20 untuk dapat membaca suhu pada *Aquascape*. *Kit Aquascape* ini dapat dipantau dari jarak jauh menggunakan aplikasi Virtuino melalui *NodeMCU* dengan ketepatan data dibawah 2% dari perbandingan dengan data pada tampilan lcd 16 x 2 pada *Kit Aquascape*.

Kit Aquascape Berbasis Internet of Things Melalui Aplikasi Virtuino Dengan Menggunakan NODEMCU Untuk Pemeliharaan Eleocharis Vivipara; Octa Puspa Harpimpi Permatasari, 161903102015; 2019

In the current era Aquascape is a new hobby among fans of ornamental fish. Not only is the fish the main subject in Aquascape, but the plant is the main subject. One type of Aquascape ornamental plant chosen is Eleocharis Vivipara. The main determinant in Eleocharis Vivipara's treatment of Aquascape is water quality, which includes water pH, water temperature and high lighting. This treatment is very busy for Aquascape owners to always be at home.

The pH sensor and module E201C are used to read the pH of Aquascape. This DS18B20 temperature sensor is used to read the temperature of Aquascape. The LDR sensor is used so that it can continue to obtain Aquascape lighting. This Aquascape kit also uses LCD 16x2 to display temperature, pH and ADC values, servomotors to pour acidic and basic solutions and Virtuino applications to monitor remotely.

This Aquascape kit can adjust the pH of Aquascape water using a pH sensor along with the E201C module with a maximum difference of 3% with measurements using a pH meter. This Aquascape kit can also set the DS18B20 temperature to be able to read the temperature on Aquascape. This Aquascape kit can be monitored remotely using the Virtuino application via NodeMCU with data accuracy below 2% from the comparison with the data on the 16 x 2 lcd display on the Aquascape Kit.

PRAKATA

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Selama penyusunan tugas akhir ini penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak yang turut memberikan motivasi, inspirasi, bimbingan, doa, fasilitas dan dukungan lainnya yang membantu memperlancar pengerjaan tugas akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Bapak Dr. Bambang Srikaloko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Jember.
3. Bapak Widya Cahyadi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama yang selalu sabar dan memberikan arahan yang tepat dalam pembuatan tugas akhir ini.
4. Bapak Ali Rizal Chaidir, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan arahan sebaik-baiknya dalam perancangan alat tugas akhir ini.
5. Ibu Ike Fibriani, S.T., M.T. selaku dosen penguji utama dan Bapak Alfredo Bayu Satriya, S.T., M.T. selaku dosen penguji anggota yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga sangat membantu terhadap penyempurnaan tugas akhir ini.
6. Dosen-dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember yang juga telah membantu dalam proses penyelesaian laporan tugas akhir ini.
7. Para teknisi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
8. Kepada kedua orang tua tercinta Ayah dan Mama yang telah memberikan segalanya dan membesarkan saya dengan baik.
9. Kepada semua kawan-kawan D3 Teknik Elektro saya ucapkan terimakasih sebanyak-banyaknya karena telah berjuang bersama-sama mulai dari semester 1 sampai sekarang.

10. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah mendukung dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu teknik elektro. Kritik dan saran yang membangun diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan tugas akhir ini dan dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya.

Jember, 29 Juli 2019

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Aquascape</i>	5
2.2 Tanaman <i>Aquascape</i>	6
2.3 Sensor pH	7
2.4 Sensor Suhu	7
2.5 Motor Servo.....	8

2.6 <i>Liquid Crystal Display</i>	9
2.7 Aplikasi Virtuino	9
2.8 Lampu LED	10
2.9 <i>Filter</i>	10
2.10 NodeMCU	11
2.11 Buzzer	12
2.12 I2C	12
2.13 LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>)	13
2.14 Sensor Soil Moisture	13
2.15 Arduino Mega	14
2.16 IoT (<i>Internet Of Things</i>)	14
2.17 Relay	15
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Prosedur Penelitian	16
3.3 Alat dan Bahan	17
3.4 Perancangan Alat	17
3.4.1 Perancangan Sistem	17
3.4.2 Perancangan Elektronika	19
3.4.3 <i>Flowchart Kit Aquascape</i>	22
3.4.3.1 <i>Flowchart</i> Program NodeMCU	22
3.4.3.2 <i>Flowchart</i> Rangkaian Lampu LED	23
3.4.3.3 Diagram Blok Rangkaian <i>Filter</i>	23
3.4.4 Perancangan <i>Software</i>	24
3.5 Kalibrasi	24
3.6 Proses Pengujian Sensor	25
3.6.1 Proses Pengujian Sensor pH	25
3.6.2 Proses Pengujian Sensor Suhu	25
3.6.3 Proses Pengujian Sensor LDR	25

3.6.4 Proses Pengujian Sensor Soil Moisture	25
3.7 Proses Pengujian Buzzer	26
3.8 Proses Pengujian Motor Servo	26
3.9 Proses Pengujian <i>Software</i>	26
BAB 4. HASIL PELAKSANAAN KEGIATAN	27
4.1 Kalibrasi dan Pengujian <i>Hardware</i>	28
4.1.1 Kalibrasi Sensor pH	28
4.2 Pengujian Sensor pH	29
4.3 Pengujian Motor Servo	32
4.4 Hasil Pada Aplikasi Virtuino	34
4.5 Monitoring Suhu	37
4.6 Pengujian Alat Keseluruhan	38
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	zz

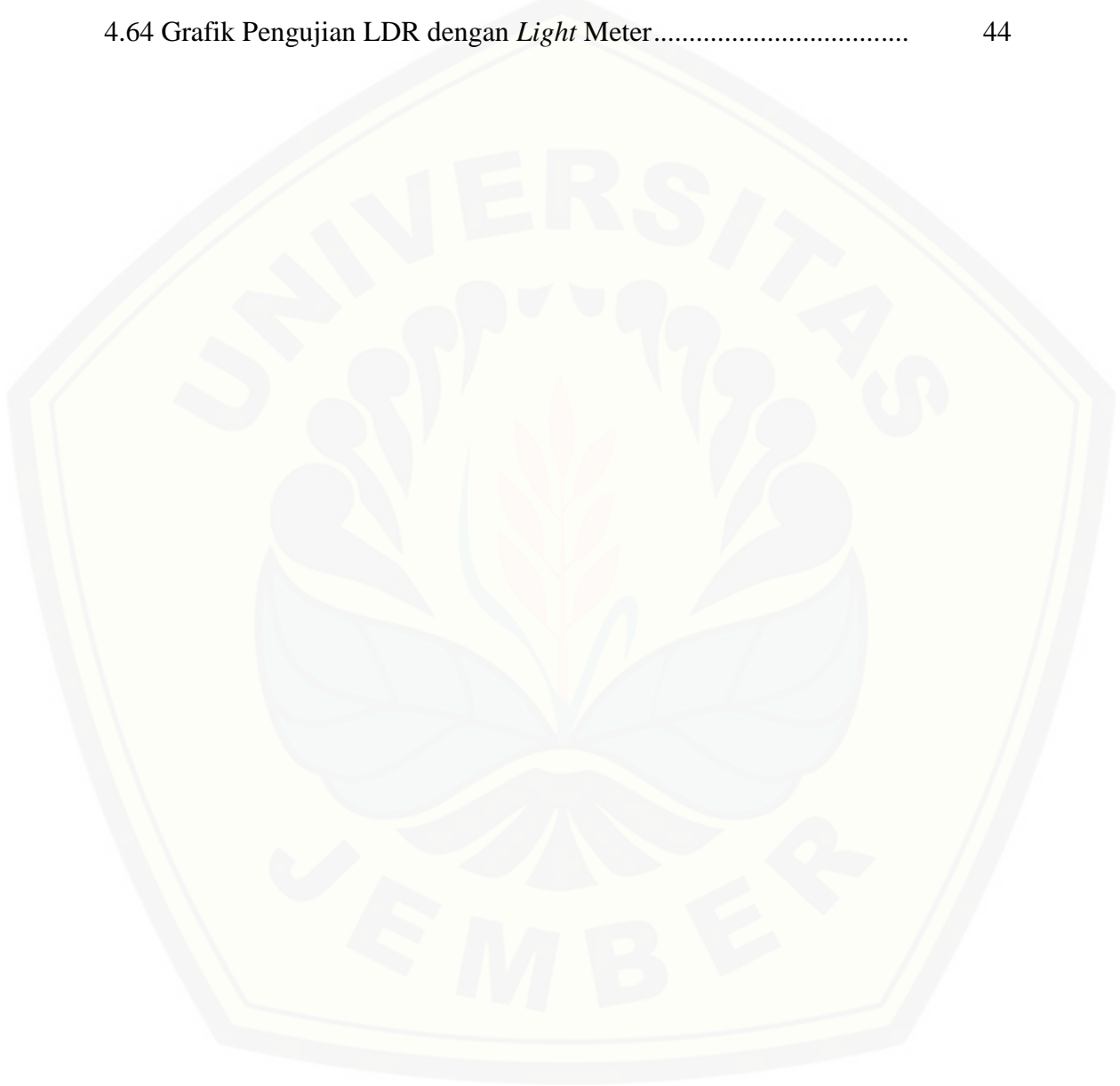
DAFTAR GAMBAR

2.1 <i>Aquascape</i>	5
2.2 Tanaman Air <i>Eleocharis Vivipara</i>	6
2.3 Sensor pH	7
2.4 Sensor Suhu.....	8
2.5 Motor Servo	9
2.6 <i>Liquid Crystal Display</i>	9
2.7 Aplikasi Virtuino.....	10
2.8 Lampu LED.....	10
2.9 <i>Filter Air</i>	11
2.10 NodeMCU	11
2.11 Buzzer	12
2.12 I2C.....	12
2.13 LDR (Light Dependent Resistor)	13
2.14 Sensor Soil Moisture	13
2.15 Arduino Mega 2560	14
2.16 IoT (<i>Internet Of Things</i>)	14
2.17 Relay	15
3.1 Sistem Mekanik Tampak Keseluruhan	17
3.2 Blok Diagram <i>Kit Aquascape</i>	18
3.3 Rangkaian Keseluruhan	19
3.4 <i>Flowchart</i> Rangkaian Program NodeMCU	22
3.5 <i>Flowchart</i> Rangkaian Lampu LED	23
3.6 Diagram Blok Rangkaian Filter	23
3.7 Tampilan Aplikasi Virtuino	24
4.1 Bentuk Fisik <i>Kit Aquascape</i>	27
4.2 Program Konversi Tegangan ke pH.....	29

4.3 Kalibrasi Air Asam LCD	30
4.4 Kalibrasi Air Asam pH Meter	30
4.5 Kalibrasi Air Asam LCD	30
4.6 Kalibrasi Air Asam pH Meter	30
4.7 Kalibrasi Air Asam LCD	30
4.8 Kalibrasi Air Asam pH Meter	30
4.9 Kalibrasi Air Biasa LCD	30
4.10 Kalibrasi Air Biasa pH Meter	30
4.11 Kalibrasi Air Biasa LCD	30
4.12 Kalibrasi Air Biasa pH Meter	30
4.13 Kalibrasi Air Biasa LCD	31
4.14 Kalibrasi Air Biasa pH Meter	31
4.15 Kalibrasi Air Biasa LCD	31
4.16 Kalibrasi Air Biasa pH Meter	31
4.17 Kalibrasi Air Basa LCD	31
4.18 Kalibrasi Air Basa pH Meter	31
4.19 Kalibrasi Air Basa LCD	31
4.20 Kalibrasi Air Basa pH Meter	31
4.21 Kalibrasi Air Basa LCD	31
4.22 Kalibrasi Air Basa pH Meter	31
4.23 Grafik Hasil Pengujian Sensor	32
4.24 <i>Volume</i> Larutan Asam/Basa saat Servo Meluruskan Selang	32
4.25 Kondisi Basa	33
4.26 Kondisi Asam	33
4.27 Kondisi Normal	34
4.28 Proses Pembuatan Keluaran pada Aplikasi Virtuino	34
4.29 Tampilan Virtuino Terhubung dengan Kit Aquascape	35
4.30 Perbandingan Virtuino dan LCD Pertama	35
4.31 Perbandingan Virtuino dan LCD Kedua	35

4.32 Perbandingan Virtuino dan LCD Ketiga.....	36
4.33 Perbandingan Virtuino dan LCD Keempat.....	36
4.34 Perbandingan Virtuino dan LCD Kelima.....	36
4.35 Perbandingan Virtuino dan LCD Keenam.....	36
4.36 Grafik Pengujian <i>Software</i>	37
4.37 Termometer Pertama.....	37
4.38 Virtuino Pertama.....	37
4.39 Termometer Kedua.....	38
4.40 Virtuino Kedua.....	38
4.41 Termometer Ketiga.....	38
4.42 Virtuino Ketiga.....	38
4.43 Kondisi Asam.....	38
4.44 Kondisi Basa.....	39
4.45 Kondisi Normal.....	39
4.46 Grafik Pengujian pH 24 Jam.....	39
4.47 Kondisi Terang.....	40
4.48 Kondisi Gelap.....	40
4.49 LDR dengan Light Meter Pertama.....	41
4.50 LDR dengan Light Meter Kedua.....	41
4.51 LDR dengan Light Meter Ketiga.....	41
4.52 LDR dengan Light Meter Keempat.....	41
4.53 LDR dengan Light Meter Kelima.....	42
4.54 LDR dengan Light Meter Keenam.....	42
4.55 LDR dengan Light Meter Ketujuh.....	42
4.56 LDR dengan Light Meter Kedelapan.....	42
4.57 LDR dengan Light Meter Kesembilan.....	42
4.58 LDR dengan Light Meter Kesepuluh.....	43
4.59 LDR dengan Light Meter Kesebelas.....	43
4.60 LDR dengan Light Meter Keduabelas.....	43

4.61 LDR dengan Light Meter Ketigabelas	43
4.62 LDR dengan Light Meter Keempatbelas	43
4.63 LDR dengan Light Meter Kelimabelas	44
4.64 Grafik Pengujian LDR dengan <i>Light</i> Meter.....	44



DAFTAR TABEL

4.2 Data Pengujian Sensor pH	30
4.3 Perubahan Arus dengan Perubahan Sudut	33
4.4 Data Hasil Pengujian Motor Servo	33
4.5 Data Hasil Pengujian <i>Software</i>	35
4.6 Pengujian Keluaran Suhu Pada Virtuino.....	37
4.7 Pengujian Alat Keseluruhan terhadap Respon Motor Servo.....	38
4.8 Pengujian Alat Keseluruhan terhadap Respon LED	40
4.9 Pengujian LDR dengan <i>Light Meter</i> 24 Jam.....	41

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

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 di rumah tangga yang 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 oleh 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.

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Dalam seri tutorial ESP8266 embeddednesia pernah membahas bagaimana memprogram ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik wiring serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel charging smartphone Android.

Bagi manusia yang memiliki hobi dalam kalangan penggemar ikan hias ini, biasanya *Aquascape* yang akan menjadi pilihan utamanya. Sebab pada *Aquascape* ini bukan hanya ikan yang dijadikan objek utamanya, melainkan yang akan menjadi

objek utamanya adalah tanaman hias. Tanaman yang dapat dijadikan objek dalam *Aquascape* ini beraneka ragam macamnya. Salah satunya tanaman hias ini yaitu *Eleocharis Vivipara*. Nama lain dari tanaman *Eleocharis Vivipara* ini yaitu *Umbrella Hair Grass*. Tanaman air *Eleocharis Vivipara* ini berasal dari Amerika Utara. Nama ilmiahnya yaitu *Eleocharis Vivipara*, sedangkan pohon taksonominya, *Domain Eukaryota, Kingdom Plantae, Filum Spermatophyta, Subphylum Angiospermae, Class Monocotyledonae, Order Cyperales, Family Cyperaceae, Genus Eleocharis* dan *Spesies Eleocharis Vivipara*. *Eleocharis Vivipara* adalah salah satu *spesies hair grass* yang lebih tinggi yang tersedia untuk penggemar tanaman air pada *aquascape*. *Eleocharis Vivipara* adalah tanaman rumput tinggi, yang bisa mencapai ketinggian 12 inchi (30 cm) di *aquascape*. Tanaman *Eleocharis Vivipara* ini merupakan tanaman yang memiliki bunga seperti tunas yang menjalar, tanaman hias ini lebih menyukai kisaran suhu yang berkisar antara 20⁰C sampai 25⁰C sedangkan untuk pH air berkisar antara 5,5 hingga 7,5. Dan cahaya yang terang sangat di perlukan untuk tanaman *Eleocharis Vivipara* ini. Tanaman berdaun hijau muda membutuhkan cahaya terang untuk mengkompensasi kekurangan klorofil dalam jaringan tubuhnya. (Anonymous, 2016)

Dari penelitian sebelumnya yaitu oleh Firia Renanda Nurlianisa, penelitian yang telah dilakukan bertujuan agar memudahkan pekerjaan pemilik *aquascape* dalam mengatur pH secara otomatis dan dapat memonitor *aquascape* dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk sehingga pemilik tidak perlu khawatir jika sedang melakukan pekerjaan lain dan saat ditinggal bepergian. Sehingga peneliti ingin membuat sebuah *kit aquascape* dengan pH air secara otomatis di dalam *aquascape* yang mana nantinya akan dapat dipantau dari jarak jauh atau IoT (*Internet of Things*), dengan menggunakan *filter* dan dengan diberi lampu LED yang mana telah di buat secara otomatis dengan menambahkan sensor LDR yang mana akan selalu dalam keadaan menyala di dalam *aquascape*. Dan disini juga menambahkan buzzer untuk mengetahui apakah larutan pH asam dan basah masih ada atau telah habis. Untuk suhu menambahkan sensor DS18240 agar dapat mengetahui suhu di dalam

aquascape. Dalam penelitian ini menggunakan media IoT (*Internet of Things*) yang digunakan dalam *kit aquascape* ini adalah aplikasi Virtuino yang dapat di download pada smartphone Android. *Kit aquascape* ini diharapkan dapat memudahkan pekerjaan pemilik *aquascape* dalam mengatur suhu air dan pH air dan memantaunya dalam aplikasi Virtuino sehingga pemilik tidak perlu khawatir jika sedang melakukan pekerjaan lain dan saat ditinggal bepergian dalam jangkauan yang jauh dan dalam waktu yang lama.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian yang terdapat pada latar belakang di atas, maka pada tugas akhir ini dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara mengontrol atau memonitor pH air pada *Kit Aquascape* dengan memanfaatkan sistem IoT?
- b. Bagaimana cara memonitor suhu pada aplikasi Virtuino berbasis IoT?

1.3 BATASAN MASALAH

Agar pembahasan tidak meluas, batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini antara lain:

- a. Tidak membahas secara detail jenis-jenis ikan dan tanaman.
- b. Sensor yang digunakan dalam penelitian adalah sensor suhu, sensor pH, sensor LDR, sensor soil moisture.
- c. Dalam pengujian menggunakan *Aquascape* berukuran 60 x 30 x 40 cm.
- d. Filter tidak dikontrol melainkan hanya dalam kondisi menyala.
- e. Dibutuhkan koneksi internet dari pemilik *aquascape* yang baik agar dapat terhubung dengan aplikasi Virtuino.
- c. Ketersediaan sumber tegangan dari PLN tidak terputus atau padam.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini antara lain sebagai berikut :

- a. Dapat mengontrol dan memonitor pH air pada *Kit Aquascape* melalui aplikasi Virtuino berbasis IoT (*Internet of Things*).
- b. Dapat memonitor suhu pada aplikasi Virtuino berbasis IoT atau *Internet of Things* dengan Nodemcu.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian yang telah dilakukan tersebut adalah :

- a. Untuk menjaga keseimbangan di dalam *aquascape*, maka pH air pada *Kit Aquascape* ini dikontrol dan dimonitor melalui aplikasi Virtuino berbasis IoT (*Internet of Things*).
- b. Untuk mengetahui suhu yang ada di dalam *aquascape* kapan saja, maka di monitor melalui aplikasi Virtuino berbasis IoT (*Internet of Things*).

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Aquascape*

Dilihat secara estetika keindahan Aquascape jauh lebih indah jika dibandingkan dengan akuarium biasa yang hanya terdapat ikan hiasnya saja, tanaman yang hijau serta air yang jauh lebih jernih merupakan daya tarik utama dari Aquascape itu sendiri

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 faktor 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 kontrol alga (lumut). (Amos Giri Prasetya, 2014)



Gambar 2.1 *Aquascape*

(sumber: <https://owlaquascape.blogspot.com/p/blog-page.html>)

2.2 Tanaman *Aquascape*

Tanaman yang dapat dijadikan objek dalam *aquascape* ini beraneka ragam macamnya. Salah satunya tanaman hias ini yaitu *Eleocharis Vivipara*. Nama lain dari tanaman *Eleocharis Vivipara* ini yaitu *Umbrella Hair Grass*. Tanaman air *Eleocharis Vivipara* ini berasal dari Amerika Utara. Nama ilmiahnya yaitu *Eleocharis Vivipara*, sedangkan pohon taksonominya, *Domain Eukaryota, Kingdom Plantae, Filum Spermatophyta, Subphylum Angiospermae, Class Monocotyledonae, Order Cyperales, Family Cyperaceae, Genus Eleocharis* dan *Spesies Eleocharis Vivipara*. *Eleocharis Vivipara* adalah salah satu *spesies hair grass* yang lebih tinggi yang tersedia untuk penggemar tanaman air pada *aquascape*. Ada *hair grass* tumbuh lebih pendek seperti *Eleocharis Acicularis* (15 cm) dan *Eleocharis parvula* (6 cm). *Eleocharis Vivipara* adalah tanaman rumput tinggi, yang bisa mencapai ketinggian 12 inchi (30 cm) di *aquascape*.

Tanaman ini adalah tanaman yang mudah tumbuh dengan baik dalam berbagai macam kondisi air. Selain cahaya dan karbon dioksida, agar dapat berbunga tanaman hias ini lebih menyukai kisaran suhu yang berkisar antara 20 sampai 25 sedangkan untuk pH air berkisar antara 5,5 hingga 7,5.



Gambar 2.2 Tanaman Air *Eleocharis Vivipara*
(sumber: <https://aquascape-promotion.com>)

2.3 Sensor pH

PH singkatan *power of hidrogen*, 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. Sifat asam mempunyai pH antara 0 hingga 7 dan sifat basa mempunyai nilai pH 7 hingga 14. Sifat basa (yang juga di sebut sebagai alkaline) dengan nilai pH 7 – 14. Air murni (aquades) adalah netral atau mempunyai nilai pH 7.

SPESIFIKASI

Modul Power: 5.00V

Mengukur Range: 0 - 14PH

Akurasi: ± 0.1 pH (25)

dengan BNC Connector

Penyesuaian Potensiometer

Modul Ukuran: 43 x 32mm

Mengukur Suhu: 0-60

Response Time: 1minpH Sensor

pH2.0 Interface (3 kaki patch)Gain

Indikator Daya LED



Gambar 2.3 Sensor pH

(sumber: <https://www.indo-ware.com/produk-3715-analog-ph-meter-kit.html>)

2.4 Sensor Suhu

Sensor suhu digital DS18B20 yang anti air dan dapat dicelupkan ke air, sensor ini juga menggunakan komunikasi 1-Wire yang artinya hanya memerlukan satu pin saja. Sensor ini memiliki banyak fitur, mulai dari proteksi, pasif power hingga alarm. Setiap sensor memiliki kode pengenalan unik 64-bit yang tertanam di onboard ROM, Kemampuan multidrop yang menyederhanakan aplikasi penginderaan suhu

terdistribusi, Tidak memerlukan komponen tambahan, Juga bisa diumpankan daya melalui jalur datanya. Memiliki konfigurasi alarm yang bisa disetel (nonvolatile), Bisa digunakan untuk fitur pencari alarm dan alamat sensor yang temperaturnya diluar batas (temperature alarm condition), Penggunaannya bisa dalam lingkungan kendali termostatis, sistem industri, produk rumahan, termometer, atau sistem apapun yang memerlukan pembacaan suhu.

Spesifikasi :

Tipe : DS18B20 (Waterproof stainless steel tube)

Vsuplai : 3.0V to 5.5V power/data

.Range : -55 to 125°C (-67°F to +257°F)

Akurasi : $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ from -10°C to $+85^{\circ}\text{C}$

(1-wire)

Dimensi body : panjang 5cm x diameter 6mm, Panjang kabel 1 m

3 wires interface:

-Red wire – VCC

-Black wire – GND

-Yellow wire – DATA



Gambar 2.4 Sensor Suhu

(sumber: <https://wahyuuf.wordpress.com/2015/05/11/sensor-suhu-ds18b20/>)

2.5 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup dimana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (Pulse Wide Modulation / PWM) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90°. Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka

akan berputar ke arah posisi 0 atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi 180 atau ke kanan (searah jarum jam). Lebih jelasnya perhatikan gambar dibawah ini.



Gambar 2.5 Motor Servo

(sumber: <http://www.kitomaindonesia.com/kategori/4/servo-motor-drive>)

2.6 Liquid Crystal Display

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.



Gambar 2.6 Liquid Crystal Display

(sumber: <https://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/>)

2.7 Aplikasi Virtuino

Virtuino adalah aplikasi berbasis android yang dikembangkan ilias Lamprou, dengan tujuan sebagai client side pada smartphone yang berbasis android.

Aplikasi ini mendukung sistem Monitoring Jarak Jauh hanya dengan menggunakan media internet dengan webserver Thingspeak, di dalam aplikasi ini kita dapat membuat suatu interface dan analog-analog yang di sajikan oleh aplikasi ini, mulai dari value analog, chart, button, text dan lain-lainnya.



Gambar 2.7 Aplikasi Virtuino

(sumber: https://apkgk.com/id/com.virtuino_automations.virtuino)

2.8 Lampu LED

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



Gambar 2.8 Lampu LED

(sumber: <https://atagaleri.net/tips-memilih-jenis-lampu-aquascape/>)

2.9 Filter

Filter menjadi komponen yang wajib di dalam Aquascape. Filter bertugas untuk menyaring air didalam akuarium. Filter bekerja dengan sistem *treatment cycling*, artinya alat ini akan menyaring air beserta kotorannya dan mengalirkannya kembali

ke dalam akuarium dengan kondisi air yang sudah bersih. Tanpa filter Aquascape Anda akan sangat kotor dan akhirnya mempengaruhi ekosistem didalamnya.



Gambar 2.9 Filter

(sumber: <https://www.aquascapeindo.com/mengenal-filter-akuarium.html>)

2.10 NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan *Espressif System*, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting* Luar. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Dalam seri tutorial ESP8266 *embeddednesia* pernah membahas bagaimana memprogram ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik *wiring* serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah *me-package* ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel *charging* smartphone Android.



Gambar 2.10 NodeMCU

(sumber: <https://en.m.wikipedia.org/wiki/NodeMCU>)

2.11 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.



Gambar 2.11 Buzzer

(sumber:saptaji.com/2015/07/26/menangani-buzzer-dengan-arduino/)

2.12 I2C

Inter Integrated Circuit atau sering disebut I^2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didisain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I^2C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I^2C dengan pengontrolnya.



Gambar 2.12 I2C

(sumber:<https://potentiallabs.com/cart/i2c-module-lcd-display-onlin>)

2.13 LDR (Light Dependent Resistor)

Cara kerja LDR adalah pada saat kondisi gelap nilai resistansi ldr sangat besar bahkan melebihi 1 M. Sementara pada kondisi terang resistansi nya hanya beberapa Ohm saja sifat inilah yang dipakai untuk lampu penerangan di pinggir-pinggir jalan. Pada kondisi gelap lampu akan menyala sedangkan pada kondisi terang lampu akan mati dengan sendirinya dan ini terjadi secara otomatis.



Gambar 2.13 LDR

(sumber: <https://www.jalankatak.com/id/ldr/>)

2.14 Sensor Soil Moisture

Soil Moisture Sensor Module adalah suatu modul yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah dan juga dapat digunakan untuk menentukan apakah ada kandungan air di tanah/ sekitar sensor.

Spesifikasi dari sensor ini adalah :

- Omparator menggunakan LM393
- Hanya menggunakan 2 plat kecil sebagai sensor
- Supply Tegangan 3.3-5 VDC
- Digital output D0 dapat secara langsung dikoneksikan dengan MCU dengan mudah



Gambar 2.14 Sensor Soil Moisture

(sumber: <https://splashtronic.wordpress.com/tag/soil-moisture/>)

2.15 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah board Arduino yang merupakan perbaikan dari board Arduino Mega sebelumnya. Arduino Mega awalnya memakai chip ATmega1280 dan kemudian diganti dengan chip ATmega2560, oleh karena itu namanya diganti menjadi Arduino Mega 2560. Pada saat tulisan ini dibuat, Arduino Mega 2560 sudah sampai pada revisinya yang ke 3 (R3). Berikut spesifikasi Arduino Mega 2560 R3.



Gambar 2.15 Arduino Mega

(sumber: <https://store.arduino.cc/usa/mega-2560-r3>)

2.16. IoT

Internet of Thing (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. IoT telah berkembang dari konvergensi teknologi nirkabel, *micro-electromechanical* systems (MEMS), dan Internet. Internet di sini menjadi penghubung antara kedua interaksi mesin tersebut.



Gambar 2.16 IoT

(sumber: <https://justcreative.com/2018/11/19/internet-of-things-explained/>)

2.17 RELAY

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup) dan Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka)



GAMBAR 2.17 Relay

(SUMBER: <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>)

BAB 3. METODE PENELITIAN

Dalam Bab 3 ini yaitu tentang metode pelaksanaan penelitian yang mana menjelaskan kegiatan tugas akhir yang dilakukan. Pada bab ini terdapat beberapa pembahasan yang meliputi waktu dan tempat kegiatan pada saat proses pembuatan dan pengambilan data, prosedur penelitian, ruang lingkup, alat dan bahan yang digunakan, perancangan sistem, dan desain atau gambar dari alat yang digunakan.

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Telekomunikasi dan Terapan dan Laboratorium Sistem Kendali, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember. Proses pembuatan alat dimulai pada bulan Februari 2019.

3.2 Prosedur Penelitian

Proses pembuatan tugas akhir ini menggunakan sensor suhu DS18B20 dan pH meter. Adapun langkah-langkah penelitian yaitu :

a. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan proses awal yang dimulai dari mencari topik permasalahan di lingkungan sekitar untuk diajukan sebagai proyek tugas akhir, dan bimbingan kepada dosen pembimbing mengenai permasalahan yang didapat, membuat judul suatu topik, mencari referensi dari tugas akhir kakak tingkat.

b. 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.

c. Perancangan Hardware dan Software ini tentang proses pembuatan alat dan proses kalibrasi alat agar sesuai dengan alat konvensional yang dijadikan sebagai acuan.

d. Pengujian Hardware dan Software

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

e. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan dari data-data dengan mengambil data suhu air dan Ph air *aquascape* menggunakan komunikasi Wifi. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah data suhu air dan Ph *airaquascape*.

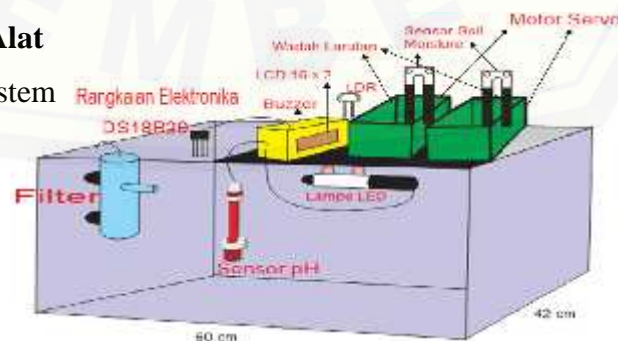
3.3 Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

- Node MCU
- Sensor suhu DS18B20
- LDR dan Lampu LED
- Modul Sensor pH (E-201C)
- LCD 2x20
- Sensor pH dan PH meter
- Laptop
- Termometer
- Software Arduino IDE
- I2C (Integrated Circuit) LCD
- *Filter Aquascape*
- Motor Servo
- Avo meter
- Modul Sensor Soil Moisture
- Sensor Soil Moisture
- Buzzer
- Arduino Mega 2560
- Software Virtuino

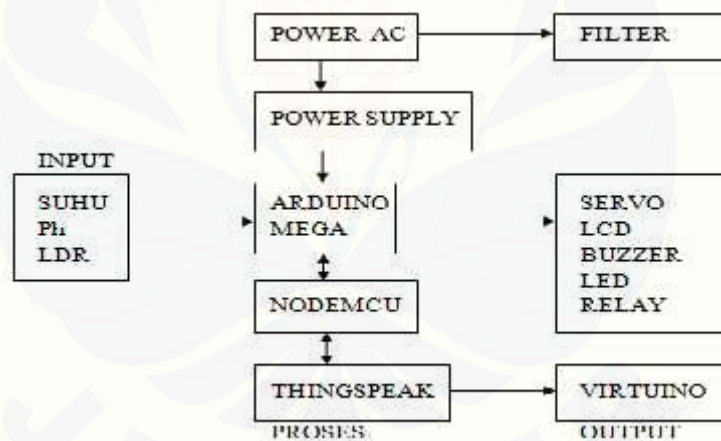
3.4 Perancangan Alat

3.4.1 Perancangan Sistem



Gambar 3.1 Sistem Mekanik Tampak Keseluruhan

Pada gambar sistem mekanik diketahui bahwa proses keseluruhan dari alat ini adalah dengan menghubungkan ke power AC untuk mengaktifkan alat. Setelah itu, mengaktifkan hotspot wifi sampai lampu led pada kotak rangkaian elektronika menyala dan ngeblink. Selanjutnya mengaktifkan aplikasi Virtuino. Ketika pH pada *aquascape* tersebut di bawah 5,5 maka motor servo basa akan bekerja meluruskan selang sampai pH berada pada rangenya. Ketika pH berada pada 5,5 sampai 7,5 maka kedua motor servo tidak bekerja dikarenakan pH sudah berada di rangenya. Ketika pH berada di atas 7,5 maka motor servo asam akan bekerja meluruskan selang sampai pH berada pada rangenya. Buzzer akan bunyi ketika sensor soil moisture pada wadah larutan mendeteksi air telah habis. Lampu Led akan menyala ketika LDR menerima sedikit cahaya (keadaan gelap). Suhu yang berada di dalam *aquascape* ini akan bekerja memonitor sehingga terlihat di lcd. Untuk menyalakan *filter* air maka dihubungkan ke arus ac.



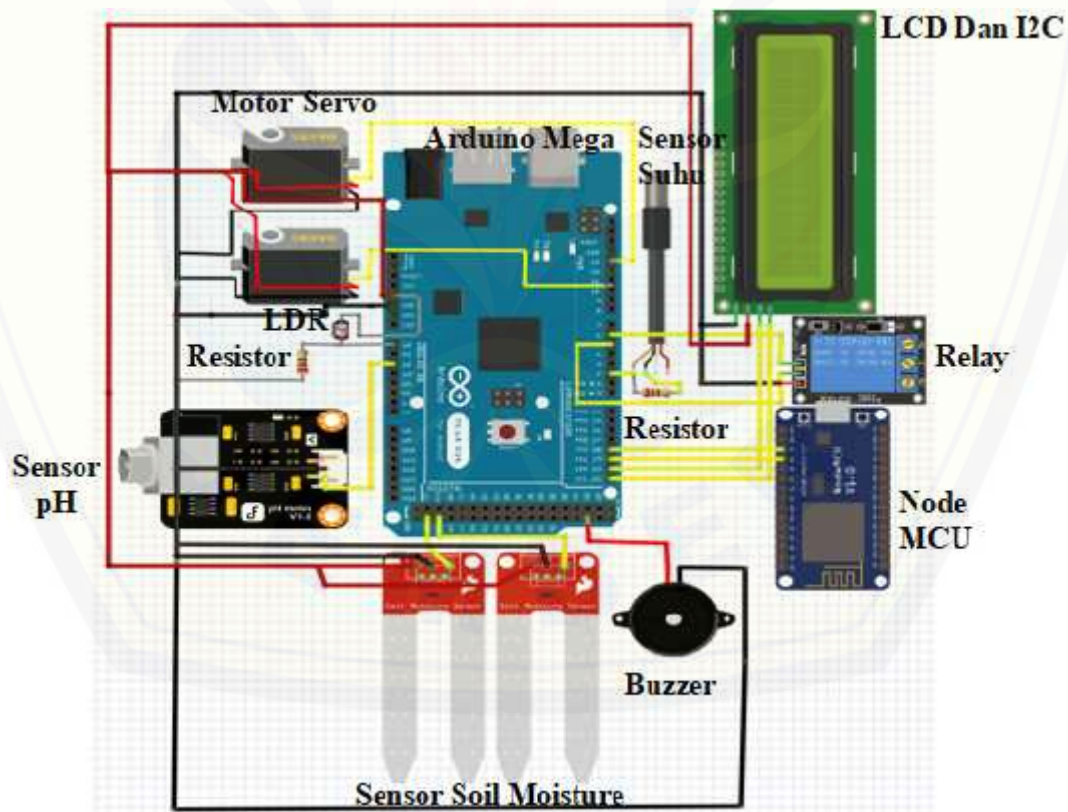
Gambar 3.2 Blok Diagram Kit *Aquascape*

Pada blok diagram menjelaskan tentang alur dan cara kerja rangkaian alat yang akan dibuat. Masukkan pada blok diagram pada gambar 3.2 adalah arus AC sebagai sumber tegangan. Dan input pada blok diagram di atas yaitu sensor suhu dan, sensor pH, sensor soil moisture dan sensor LDR. Kemudian Akan di proses oleh arduino mega kemudian di proses ke nodemcu kemudian di proses ke thingspeak setelah itu

menghasilkan output, outputnya itu virtuino. Dan *filter* digunakan sebagai penyaring air. Motor servo digunakan sebagai pompa larutan asam dan larutan basa yang akan bekerja pada kondisi tertentu.

Keluaran pada blok diagram diatas adalah LCD 2x20 yang digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran suhu oleh sensor DS18B20 dan pH. Keluaran yang kedua yaitu Android yang dipantau menggunakan aplikasi Virtuino. Keluaran yang ketiga yaitu Buzzer digunakan untuk mengetahui larutan asam dan larutan basa masih ada atau telah habis. Keluaran yang keempat yaitu lampu led untuk membantu pencahayaan ketika kondisi gelap. Keluaran yang kelima yaitu relay pada tingkat cahaya berapa relaynya akan padam.

3.4.2 Perancangan Elektronika



Gambar 3.3 Rangkaian Keseluruhan

(sumber: Fritzing)

Berdasarkan rangkaian keseluruhan, rangkaian tersebut terdiri dari beberapa rangkaian yang akan diuraikan sebagai berikut:

1. Sensor LDR

Pada kaki LDR yang satunya dihubungkan ke 5v pada pin arduino mega 2560 dan pada kaki LDR yang satunya dihubungkan pada pin A0 arduino mega 2560 dan juga di beri resistor sebesar 10k kemudian dihubungkan ke ground pada pin arduino mega 2560.

2. Modul Sensor pH

Pada pin A di modul sensor pH di hubungkan ke pin A2 pada arduino mega 2560 kemudian pada pin (+) di modul sensor pH dihubungkan ke pin 5v arduino mega 2560 kemudian pada pin (-) di modul sensor pH dihubungkan ke ground pada pin arduino mega 2560.

3. Modul Sensor Suhu DS18240

Pada kaki yang berwarna kuning pada DS18240 ini dihubungkan ke pin 2 di pin arduino mega 2560 kemudian diberi resistor sebesar 470k dan dihubungkan ke kaki berwarna hitam pada DS18240 dan dihubungkan ke ground pada pin arduino mega 2560 sedangkan kaki DS18240 yang berwarna merah dibungkan ke 5v yang ada di pin arduino mega 2560.

4. Sensor Soil Moisture 1

Pada pin SIG di sensor soil moisture ini dihubungkan ke pin ss yang ada pada pin arduino mega 2560 sedangkan ground pada pin sensor soil moisture dihubungkan ke ground arduino mega 2560 dan pada pin vcc sensor soil moisture ini dihubungkan ke 5v pada pin arduino mega 2560.

5. Sensor Soil Moisture 2

Pada pin SIG di sensor soil moisture ini dihubungkan ke pin mosi yang ada pada pin arduino mega 2560 sedangkan ground pada pin sensor soil moisture dihubungkan ke ground arduino mega 2560 dan pada pin vcc sensor soil moisture ini dihubungkan ke 5v pada pin arduino mega 2560.

6. I2C

Pada bagian pin I2C yang lain yang mana terdapat pin SDA dan SCL ini dihubungkan ke pin SDA dan SCL yang ada pada pin arduino mega 2560. Sedangkan pada pin vcc dan ground yang ada pada pin I2C ini dihubungkan ke pin 5v dan ground yang ada pada pin arduino mega 2560.

7. Buzzer

Pada pin 25 yang ada pada arduino mega 2560 di hubungkan ke pin positif buzzer sedangkan pin negatif buzzer di hubungkan ke ground arduino mega 2560.

8. NodeMCU

Pada pin Rx dan Tx pada nodemcu di hubungkan ke pin Rx dan Tx pada pin arduino mega 2560.

9. Servo

Pada pin pulse atau pin 2 servo asam di hubungkan ke pin 12 di arduino mega 2560 sedangkan pin 1 (+) dan pin 3 (-) dihubungkan ke pin 5v dan ground pada arduino mega 2560. Sedangkan pada pin pulse atau pin 2 servo basa di hubungkan ke pin 13 di arduino mega 2560 sedangkan pin 1 (+) dan pin 3 (-) dihubungkan ke pin 5v dan ground pada arduino mega 2560.

10. Relay

Pada pin 1 relay di hubungkan ke pin 6 arduino mega dan pada pin 2 relay dihubungkan ke pin 5 arduino mega dan pin ground relay dihubungkan ke pin ground arduino mega.

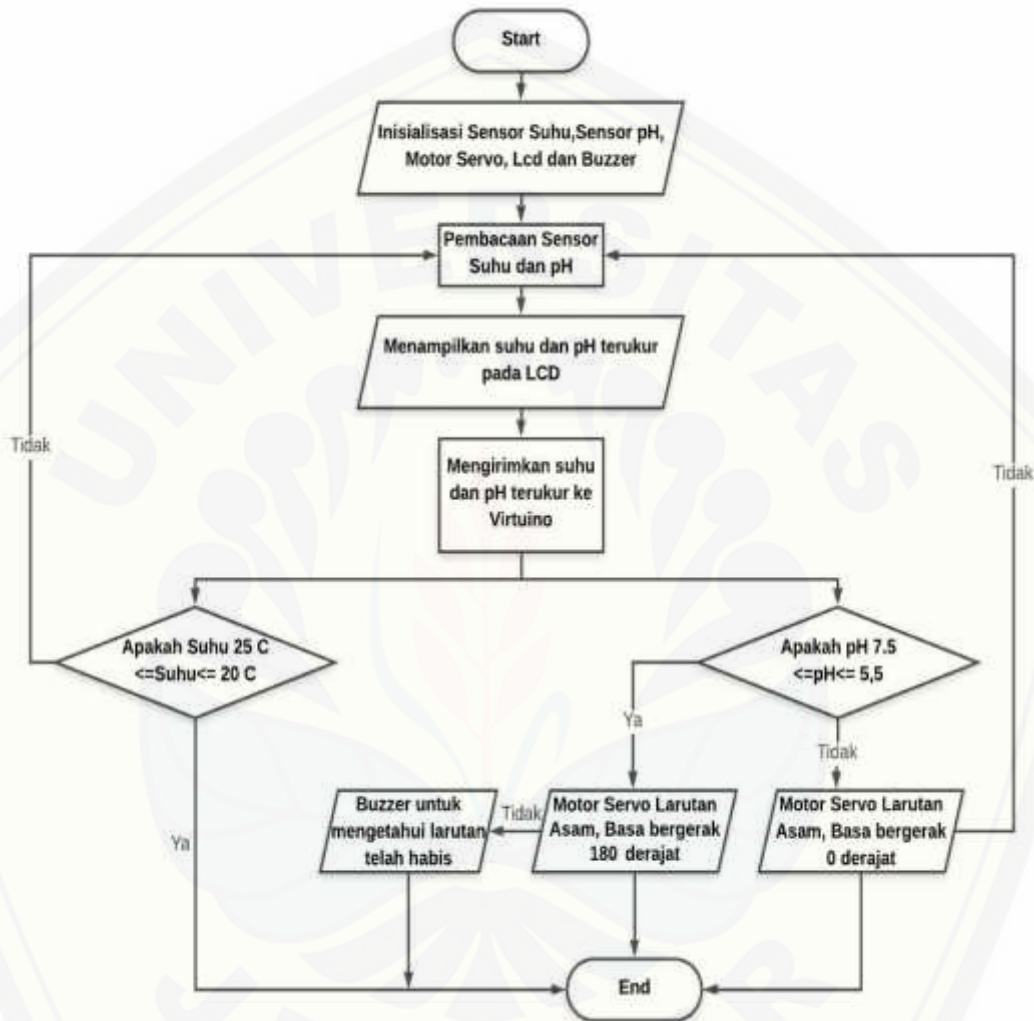
11. Rangkaian pembagi tegangan terdapat pada rangkaian seri resistor yang terhubung dengan arduino, dengan tegangan masuk 5 volt, untuk rumusnya mencari nilai resistor sebagai berikut:

$$V_{input} = 5 \text{ volt}$$

$$V_{output} = V_{input} \frac{R1}{R1+R2} = 5 \times \frac{10K}{10K+10K} = 2,5 \text{ Volt}$$

3.4.3 Flowchart Kit Aquascape

3.4.3.1 Flowchart Program Nodemcu



Gambar 3.4 Flowchart Rangkaian Program NodeMCU

Berdasarkan *flowchart* pada gambar 3.4 dapat dijelaskan bahwa ketika program Nodemcu dimulai, proses pertama yaitu inisialisasi sensor suhu, pH, LCD dan motor servo. Setelah itu dilakukan pembacaan suhu dan pH oleh sensor suhu dan pH. Kemudian suhu dan pH yang terukur akan ditampilkan pada LCD. Terdapat dua kondisi, apabila suhu terukur 25°C kurang dari sama dengan suhu kurang dari sama

dengan 20°C , dan apabila pH terukur 7,5 kurang dari sama dengan pH kurang dari sama dengan 5,5 maka motor servo larutan asam atau basa akan bergerak 180° . Jika tidak atau larutan asam maupun basa habis maka buzzer akan bunyi. Jika suhu yang terukur tidak sama dengan 25°C kurang dari sama dengan suhu kurang dari sama dengan 20°C maka akan berada atau kembali pada pembacaan sensor suhu. Dan jika pH terukur tidak sama dengan 7,5 kurang dari sama dengan pH kurang dari sama dengan 5,5 maka motor servo larutan basa dan asam berada atau kembali pada posisi 0° .

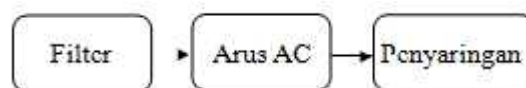
3.4.3.2 Flowchart Lampu LED



Gambar 3.5 Flowchart Lampu LED

Berdasarkan Diagram Blok pada gambar 3.5 dapat dijelaskan bahwa pada flowchart lampu led ketika sensor LDR dalam keadaan gelap maka lampu akan menyala jika tidak maka lampu akan mati.

3.4.3.3 Diagram Blok Rangkaian Filter



Gambar 3.6 Digram Blok Rangkaian Filter

Berdasarkan Diagram Blok pada gambar 3.6 dapat dijelaskan bahwa pada rangkaian *filter* sesaat setelah diberi tegangan dari PLN, *filter* akan melakukan penyaringan terus-menerus pada air *aquascape*.

3.4.4 Perancangan Software

Pengendali utama pada Kit *Aquascape* ini menggunakan program Nodemcu yang digunakan untuk mengatur kerja sensor suhu dan pH, mengatur kerja motor servo dalam membuka selang larutan asam dan basa, serta mengatur proses pengiriman data dari Nodemcu ke aplikasi Virtuino melalui komunikasi Wifi.



Gambar 3.7 Tampilan Aplikasi Virtuino

3.5 Kalibrasi

Proses kalibrasi dilakukan pada sensor suhu DS18B20, digunakan agar mendapatkan nilai suhu yang diinginkan atau yang stabil sesuai dengan kebutuhan.

Proses kalibrasi sensor pH digunakan untuk mendapatkan perhitungan pH yang sesuai dengan alat konvensional. Alat yang digunakan dalam proses kalibrasi adalah pH meter. Sensor pH dihubungkan dalam modul sensor pH E-201C yang mengubah keluaran sensor menjadi tegangan kemudian diolah dalam software Arduino sehingga sesuai dengan pengukuran menggunakan pH meter konvensional.

Proses kalibrasi motor servo digunakan untuk mengetahui respon motor servo saat terjadi perubahan pH. Pada motor servo terdapat selang kecil yang digunakan sebagai keluaran larutan asam dan basa.

3.6 Proses Pengujian Sensor

3.6.1 Proses Pengujian Sensor pH

Dalam penelitian ini akan dilakukan suatu pengujian yang mana bertujuan untuk mengetahui apakah alat ini sudah bekerja dengan baik atau bisa jadi sebaliknya. Maka dari itu di harapkan semoga alat ini dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diinginkan. Tahapan pengujian yang dilakukan dengan mengetahui bagaimana respon motor servo terhadap perubahan pH.

3.6.2 Proses Pengujian Sensor Suhu

Dalam penelitian ini akan dilakukan suatu pengujian yang mana bertujuan untuk mengetahui apakah alat ini sudah bekerja dengan baik atau bisa jadi sebaliknya. Maka dari itu di harapkan semoga alat ini dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diinginkan. Tahapan pengujian yang dilakukan dengan mengetahui bagaimana respon heater terhadap perubahan suhu.

3.6.3 Proses Pengujian Sensor LDR

Dalam penelitian ini akan dilakukan suatu pengujian yang mana bertujuan untuk mengetahui apakah alat ini sudah bekerja dengan baik atau bisa jadi sebaliknya. Maka dari itu di harapkan semoga alat ini dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diinginkan. Tahapan pengujian yang dilakukan dengan mengetahui bagaimana respon lampu LED terhadap perubahan LDR.

3.6.4 Proses Pengujian Sensor Soil Moisture

Dalam penelitian ini akan dilakukan suatu pengujian yang mana bertujuan untuk mengetahui apakah alat ini sudah bekerja dengan baik atau malah sebaliknya. Maka dari itu diharapkan semoga alat ini dapat bekerja dengan baik dan sesuai yang diinginkan. Tahapan pengujian yang dilakukan dengan mengetahui bagaimana respon sensor soil moisture terhadap deteksi larutan asam dan larutan basa yang masih ada atau telah habis.

3.7 Proses Pengujian Buzzer

Dalam penelitian ini akan dilakukan suatu pengujian yang mana bertujuan untuk mengetahui apakah alat ini sudah bekerja dengan baik atau bisa jadi sebaliknya. Maka dari itu diharapkan semoga alat ini dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diinginkan. Tahapan pengujian yang dilakukan dengan mengetahui bagaimana respon buzzer ketika air pada wadah larutan masih ada atau habis.

3.8 Proses Pengujian Motor Servo

Proses pengujian motor servo dilakukan untuk mengetahui apakah alat ini bekerja dengan baik atau tidak. Sehingga dengan demikian diharapkan alat ini dapat bekerja dengan baik dan sesuai yang diinginkan. Tahapan pengujian yang dilakukan dengan mengetahui bagaimana respon motor servo terhadap perubahan pH.

3.9 Proses Pengujian Software

Proses pengujian software dilakukan untuk mengetahui bagaimana respon aplikasi Virtuino terhadap data yang dikirim melalui NodeMCU. Tahapan pengujian dilakukan dengan membandingkan keluaran pada software Virtuino dengan keluaran pada LCD.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

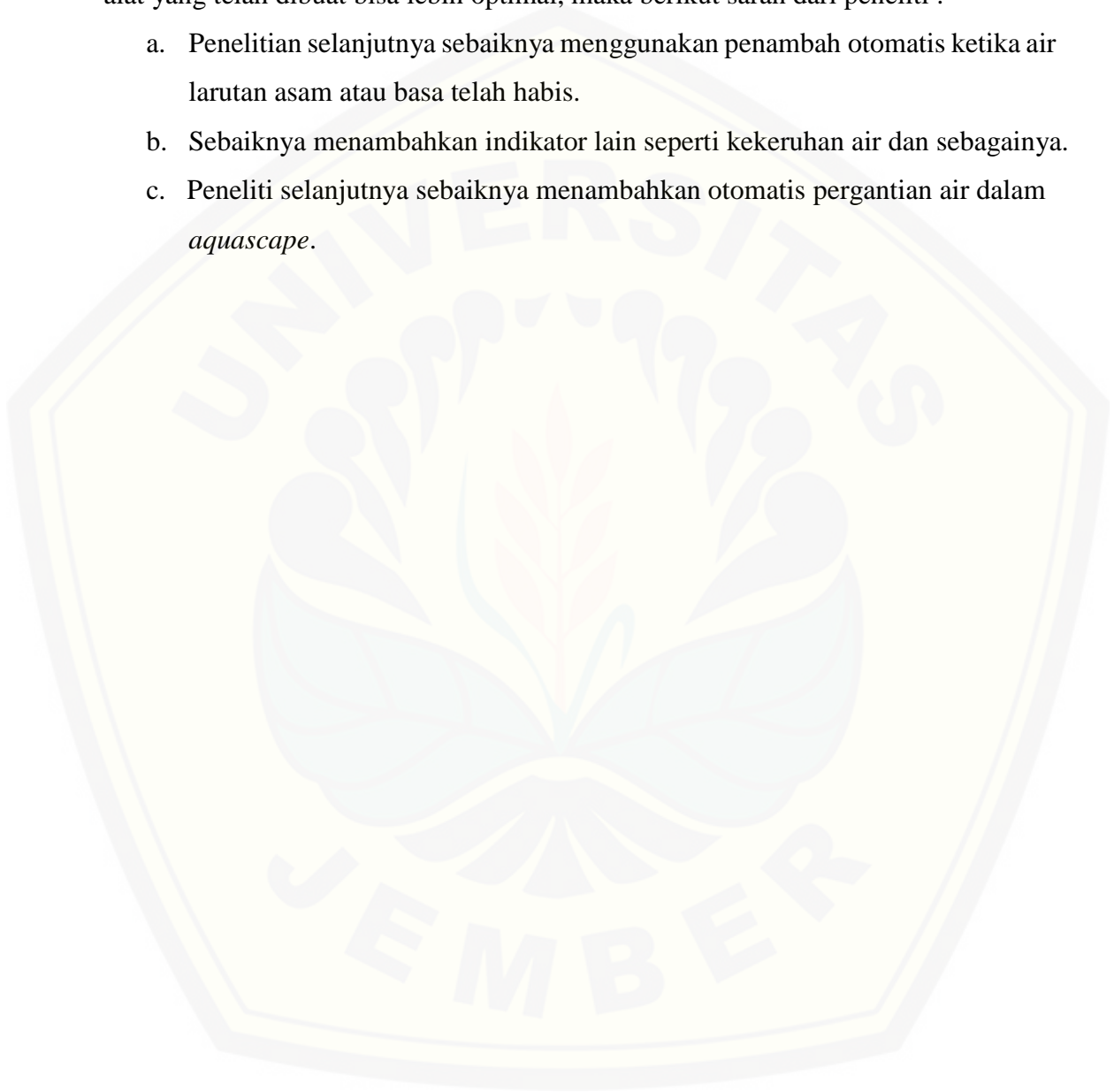
Berdasarkan data-data yang telah diambil untuk pembuatan tugas akhir ini, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Dalam membuat *kit aquascape* pengatur pH melalui aplikasi Virtuino menggunakan sensor pH dan modul E-201C sebagai pembaca pH pada air *aquascape*, sehingga pH yang terukur dapat menjadi sebuah referensi untuk menghidupkan motor servo. Motor servo yang digunakan sebagai pintu larutan asam atau basa yang didesain untuk dapat meluruskan selang ketika keadaan ON. Motor servo asam bergerak 180^0 kemudian meluruskan selang ketika pH yang terukur kurang dari 5,5 lalu kembali ke posisi awal yaitu 0^0 . Motor Servo basa bergerak 180^0 kemudian meluruskan selang ketika pH yang terukur lebih dari 7,5 lalu kembali ke posisi awal yaitu 0^0 .
- b. Memonitor pH pada *kit aquascape* melalui aplikasi Virtuino dilakukan dengan menggunakan NodeMCU yang terhubung ke internet. Pada sensor, arduino mega 2560 dan aktuator ini bekerja secara bersama kemudian di kirimkan ke Nodemcu selanjutnya ke *Thingspeak* setelah itu Virtuino. Untuk mengontrol pH pada *kit aquascape* melalui aplikasi Virtuino ini dihubungkan ke *Thingspeak* selanjutnya ke NodeMCU kemudian ke Arduino setelah itu motor servo akan bekerja.
- c. Memonitor suhu pada *kit aquascape* melalui aplikasi Virtuino dilakukan dengan menggunakan NodeMCU yang terhubung ke internet. Pada sensor, arduino mega 2560 dan aktuator ini bekerja secara bersama kemudian di kirimkan ke Nodemcu selanjutnya ke *Thingspeak* setelah itu nilai suhu akan terbaca di aplikasi Virtuino.

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 :

- a. Penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan penambah otomatis ketika air larutan asam atau basa telah habis.
- b. Sebaiknya menambahkan indikator lain seperti kekeruhan air dan sebagainya.
- c. Peneliti selanjutnya sebaiknya menambahkan otomatis pergantian air dalam *aquascape*.



DAFTAR PUSTAKA

Fajar Permana. 2009. Pembuatan Sistem Monitoring Ketinggian Air Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroller Atmega8535 : Universitas Diponegoro Semarang.

Gustya, Thisha dkk. 2015. Sensor Cahaya LDR Berbasis Mikrokontroller ATmega 328 Sebagai Pendeteksi Kekeruhan Air, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. ITB.

Laurence, S. (2007), Aquarium dan Aquascaping, Jakarta : Aquarista. Diakses pada 29 November 2018



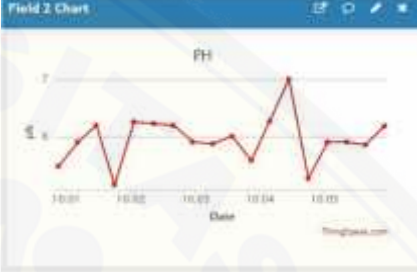






Nurlianisa, Firia Renanda. 2018. “ Kit Aquascape Berbasis Internet Of Things melalui Aplikasi Blynk dengan Arduino Uno untuk Pemeliharaan *Lilaeopsis Brasiliensis*”. Tugas Akhir. Jember. Fakultas Teknik Universitas Jember. Diakses pada 28 November 2018

Taufik, W. BSc (2013). AQUASCAPE, Pesona Taman Dalam Aquarium. Jakarta : PT AgroMedia Pustaka

Yafi, Mochammad Alif Naufal. 2018. “*Kit Aquarium Berbasis InternetOfThings Melalui Aplikasi Telegram Dengan Arduino Mega Untuk Pemeliharaan Ikan Sepat Mutiara*”. Tugas Akhir. Jember. Fakultas Teknik Universitas Jember. Diakses pada 30 November 2018

LAMPIRAN

No	GAMBAR pH 24 Jam	No	GAMBAR pH 24 Jam
1.		14	
2.		15	
3.		16	
4.		17	

<p>5.</p> 	<p>18</p> 
<p>6.</p> 	<p>19</p> 
<p>7.</p> 	<p>20</p> 
<p>8.</p> 	<p>21</p> 
<p>9.</p> 	<p>22</p> 

10	<p>Field 2 Chart</p> <p>PH</p> <p>6.1 6 Date</p> <p>01:15:00 01:15:15 01:15:30 01:15:45</p> <p>Thingiverse.com</p>	23	<p>Field 2 Chart</p> <p>PH</p> <p>6.25 6 Date</p> <p>14:10:00 14:16:30 14:17:00</p> <p>Thingiverse.com</p>	
11	<p>Field 2 Chart</p> <p>PH</p> <p>6.1 6 Date</p> <p>02:20 02:21 02:22</p> <p>Thingiverse.com</p>	24	<p>Field 2 Chart</p> <p>PH</p> <p>6.1 6 Date</p> <p>15:07 15:11 15:12 15:13 15:14</p> <p>Thingiverse.com</p>	
12	<p>Field 2 Chart</p> <p>PH</p> <p>6.4 6.2 Date</p> <p>03:22:30 03:22:45 03:23:00 03:23:15</p> <p>Thingiverse.com</p>	25	<p>Field 2 Chart</p> <p>PH</p> <p>6.4 6.2 Date</p> <p>16:04:15 16:04:30 16:04:45 16:05:00</p> <p>Thingiverse.com</p>	
13	<p>Field 2 Chart</p> <p>PH</p> <p>6.5 6.25 Date</p> <p>04:20 04:21</p> <p>Thingiverse.com</p>			

```
#include <OneWire.h> //DS18S20
#include <DallasTemperature.h>//DS18S20
#include <Servo.h> //SERVO
#include <LiquidCrystal_I2C.h>//LCD I2C
#include <Wire.h>
#define ONE_WIRE_BUS 2 // pin DS18S20 ditambah resistor antara vcc & data
#define ldrPin A0 // pin LDR
#define phPin A2 //pin Po pada ph sensor
#define lampu 6
#define buzzer 25
#define larutan_asam 51
#define larutan_basah 53

LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 16, 2); //LCD I2C alamat 3F
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS); //DS18S20
DallasTemperature sensors(&oneWire);//DS18S20

float calibration = 24.50; //kalibrasi ph sensor 22.60
int sensorValue = 0;
unsigned long int avgValue;
float suhu,phValue;

int sp_ldr=900; //set gelap terang
int asam_status,basah_status;
int jam,ldr,waktu_sekarang;
int dataJam,dataMenit,dataDetik,dataDetikPHSkrng;

//Variabel data
float tegangan; //data untuk tegangan
```



```
Serial1.print(suhu);  
Serial1.print("A");  
Serial1.print(phValue);  
Serial1.print("B");  
Serial.print("C ");  
}
```

