

OTOMATISASI PEMBERI PAKAN IKAN DAN NUTRISI AKUAPONIK BERBASIS ARDUINO

Panji Kiswoyo

1512202

Panjalkiswoyo@gmail.com

Dr. Eng. Komang Somawirata, ST., MT

Pembimbing 1

Sotyohadi, ST., MT

Pembimbing 2

ABSTRAK

Abstract— Skripsi ini membahas tentang otomatisasi pemberi pakan ikan dan nutrisi akuaponik berbasis arduino. Alat ini bertujuan untuk membantu masyarakat dalam berbudidaya tumbuhan akuaponik, serta dapat meningkatkan produktivitas tumbuhan. Nutrisi yang ideal untuk akuaponik tersebut 500 PPM, dan membutuhkan nutrisi selama 12 jam agar bisa tumbuh optimal. Tingkat kadar nutrisi yang dibutuhkan berdasarkan standar yaitu 500 PPM. Sistem pengontrolan nutrisi pada akuaponik menggunakan sensor TDS, RTC DS3231 sebagai pengatur durasi cahaya dan pompa sirkulasi pada akuaponik. Software pada alat ini menggunakan software Arduino IDE. LCD 16x2 akan menampilkan data nutrisi. Output sistem yang digunakan berupa TDS dan pompa air on jika nutrisi kurang dari 500 PPM kemudian off jika nutrisi kurang dari 500PPM dan akan mengaktifkan pompa nutrisi. Pada sistem pencahayaan menggunakan RTC DS3231 untuk mengatur durasi cahaya dan pompa sirkulasi agar akuaponik mendapatkan cahaya maksimum 12 jam perhari.

Kata Kunci—*Sensor TDS, arduino, RTC, Akuaponik*

1.1 Latar Belakang

Akuaponik pertama kali dimulai di benua Asia dan Amerika selatan. Namun pada saat ini masyarakat Indonesia banyak yang mengembangkan sistem ini dikarenakan semakin sempit lahan pertanian di Indonesia, dengan sistem ini para petani tidak perlu memperlakukan, karena sistem akuaponik dapat dibuat dilahan kecil. akuaponik merupakan habitat buatan penggabungan antara sistem akuatur dan sistem hidroponik, karna penanganannya tidak terlalu sulit. Namun dibutuhkan ketelitian dan ketepatan waktu dalam penanganan, agar kualitas airnya tetap terjaga, selain itu biaya yang dikeluarkan tidak begitu banyak.

Dalam penanganan sistem akuaponik ada beberapa permasalahan yang sering ditemukan dalam penanganannya, sampai saat ini sistem penanganannya akuaponik masih banyak dilakukan secara manual. Sistem tersebut belum bisa dikatakan efektif karena sang pemilik tidak selalu dapat melakukan hal tersebut. Seperti contoh ketika sang pemilik sedang bepergian jauh selama sehari-hari dan tidak ada yang memberi makan ikannya serta pemberi nutrisi pada tanaman.

Untuk itu dibutuhkan suatu sistem baru yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan tersebut.

Dari permasalahan yang diuraikan diatas, dibuat sebuah sistem otomatis dalam pemantauan pakan ikan dan penutrisian pada sistem akuaponik.

Atas dasar tersebut penulis akan membuat alat yang berjudul “OTOMATISASI PEMBERI PAKAN IKAN DAN NUTRISI AKUAPONIK BERBASIS ARDUINO” guna memberikan kemudahan dalam menjalankan suatu sistem akuaponik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- Bagaimana merancang pemberi pakan dan nutrisi secara otomatis
- Bagaimana merancang proses penutrisian yang teratur 8 jam perhari
- Bagaimana merancang proses pemberi pakan ikan yang teratur 2 kali perhari

1.3 Tujuan

- Membuat sebuah sistem pakan ikan dan nutrisi secara otomatis pada akuaponik.

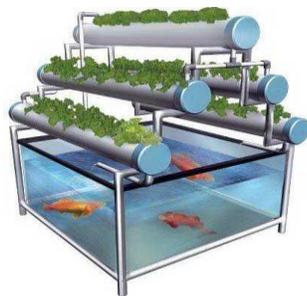
- Mampu memberikan nutrisi yang teratur 8 jam perhari dan pemberi pakan ikan 2 kali perhari secara otomatis
- .Untuk menghemat waktu, dan tak perlu khawatir lagi ketelatan memberi pakan ikan dan nutrisi

1.3 Batasan Masalah

Agar perancangan dan pembuatan alat ini sesuai dengan konsep awal dan tidak meluas, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

- Alat ini didesain untuk pemberi pakan ikan dan nutrisi
- Jenis ikan yang digunakan adalah ikan nila
- Jenis tumbuhan yang digunakan adalah tumbuhan kamgkung

2.1 Aquaponik Aquaponik merupakan sebuah alternatif menanam tanaman dan memelihara ikan dalam satu wadah. Proses dimana tanaman akan memanfaatkan unsur hara yang berasal dari kotoran ikan yang apabila dibiarkan di dalam kolam akan menjadi racun bagi ikannya. Lalu tanaman akan berfungsi sebagai filter vegetasi yang akan mengurai zat racun tersebut menjadi zat-zat yang tidak berbahaya bagi ikan, dan suplai oksigen pada air yang digunakan untuk memelihara ikan. Dengan siklus ini akan terjadi siklus saling menguntungkan dan bagi kita yang mengaplikasikannya tentu saja akan sangat menguntungkan sekali, karena lahan yang dipakai tidak akan terlalu luas.



Gambar 2.1 AQUAPHONIK

Sumber: <https://www.kompasiana.com/nawawimnoer/5b6e472043322f52b77d78d2/aquaponic-for-urban-farming->

[strategi-pemberdayaan-komunitas-dengan-akuaponik?page=all](#)

Pada bab ini peralatan atau komponen yang digunakan pada pembuatan alat ini secara otomatis adalah sebagai berikut :

2.2 Mikrokontroler

Arduino Uno adalah board mikrokontroler yang di dalamnya terdapat mikrokontroler, penggunaan jenis mikrokontrolernya berbeda-beda tergantung spesifikasinya. (Sainsmart. 2015).



Gambar 2.2 Mikrokontroler Arduino UNO

Data sheet

- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| • Microcontroller | ATmega328 |
| • Operasi dengan daya | 05V |
| • Input Tegangan (disarankan) | 07-12V |
| • Input Tegangan (batas) | 06-20V |
| • Digital I / O | 14 pins |
| | (dimana 6 memberikan output PWM) |
| • Analog Input | 6 pins |
| • DC Lancar per I / O | 41 mA |
| • Saat 3.0V | 51 mA DC |
| • Flash Memory | 32.0 KB |
| | (ATmega328) 0,5 KB bootloader |
| • SRAM | 2.00 KB (ATmega328) |
| • EEPROM | 1,00 KB (ATmega328) |
| • Clock Speed | 16 MHz |

Sumber Daya

- **VIN** : Tegangan masukan kepada board Arduino ketika itu menggunakan sumber daya eksternal.
- **5V** : Catu daya digunakan untuk daya mikrokontroler dan komponen lainnya.
- **3v3** : Sebuah pasokan 3,3V dihasilkan oleh regulator on board.

2.3 TDS

TDS meter berfungsi untuk mengukur ppm dalam larutan nutrisi di dalam hidroponik yang telah anda siapkan. PPM singkatan dari part per million atau bagian persejuta, ppm menunjukkan kepekatan larutan nutrisi didalam akuaponik.



Gambar 2.3 TDS

2.4 Lampu Tanaman

Lampu tanaman atau lampu TL jika diperpanjang adalah *tube luminescence* dalam bahasa Prancis atau dalam bahasa Inggris *Fluorescent*. Dan juga disebut Lampu neon bagi kita orang Indonesia. Lampu TL ini sangat membantu dalam penyediaan cahaya didalam ruangan, dan sampai sekarang banyak dari pecinta tanaman hidroponik memilih membudidayakan tanaman di dalam ruangan.

- **GND** : Ground pin.
- **IOREF** : Pin ini pada papan Arduino berfungsi untuk memberikan referensi pada tegangan yang beroperasi pada sebuah mikrokontroler. Mengaktifkan tegangan (*voltage Itranslator*) pada *output* untuk bekerja pada tegangan 5 Volt atau 3,3V.



Gambar 2.4 Lampu UV

Sumber <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/led-vu-meter-ws2812-smart-led-strip-pixelprogrammable-rgb-led-strip-1912071836.html>

2.5 Pompa

Pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara menaikkan tekanan cairan tersebut yang membutuhkan tegangan 5v.



Gambar 2.5 Pompa

Sumber :

<http://mangihot.blogspot.com/2016/12/pompa.html>

2.6 RTC (Real time clock) adalah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga dan menyimpan data waktu tersebut secara real time. DS3231 yaitu RTC (real time clock) dengan kompensasi suhu kristal osilator **RTC (Real Time Clock)** yang terintegrasi (TCX0). TCX0 menyediakan sebuah clock referensi. yang stabil dan akurat, dan memelihara akurasi RTC sekitar lebih 2 menit per tahun. Keluaran frekwensi tersedia pada pin 32 kHz



Gambar 2.6 Modul RTC DS3231

Sumber : Sainsmart. 2015. Datasheet RTC, Lenexa, Kansas. Amerika Serikat.

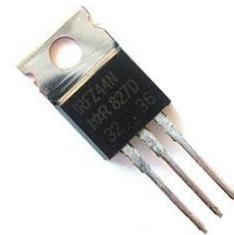
Data sheet RTC :

- Vsuplai : DC 3.03V – DC 5,0V
- RTC (Real Time Clock/Calendar) chip DS3231
- Menyediakan informasi waktu berupa detik, menit, jam, tanggal, minggu, bulan, dan tahun
- Memory chips: AT24C32 dengan kapasitas penyimpanan 32K
- Support AM/PM atau 24 jam
- Komunikasi : I2C bus interface SDA, SCL
- Include battery CR2032

2.6 MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) adalah sebuah perangkat semionduktor yang secara luas di gunakan sebagai

switch dan sebagai penguat sinyal pada perangkat elektronik. MOSFET adalah inti dari sebuah IC (integrated Circuit) yang di desain dan di fabrikasi dengan single chip karena ukurannya yang sangat kecil. MOSFET memiliki empat gerbang terminal antara lain adalah Source (S), Gate (G), Drain (D) dan Body(B).

MOSFET bekerja secara elektronik memvariasikan sepanjang jalur pembawa muatan (electron atau hole). Muatan listrik masuk melalui Saluran pada Source dan keluar melalui Drain. Lebar Saluran di kendalikan oleh tegangan pada electrode yang di sebut dengan Gate atau gerbang yang terletak antara Source dan Drain. ini terisolasi dari saluran di dekat lapisan oksida logam yang sangat tipis. Kapasitas MOS pada komponen ini adalah bagian Utama nya.



Gambar 2.7 Modul Mosfet

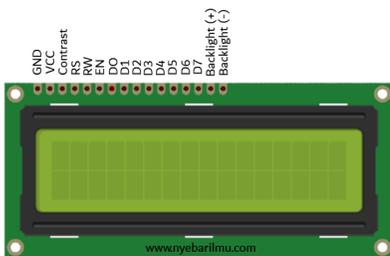
Sumber: <https://www.westfloridacomponents.com/T143PE08/IRFZ44N+IRFZ44+N+49A+55V+Transistor+MosFET+International+Rectifer.html>

2.7 Motor Servo Motor servo adalah sebuah perangkat atau sebuah alat pemutar , sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC dengan tegangan 5 V,



Gambar 2.8 Modul Motor Servo

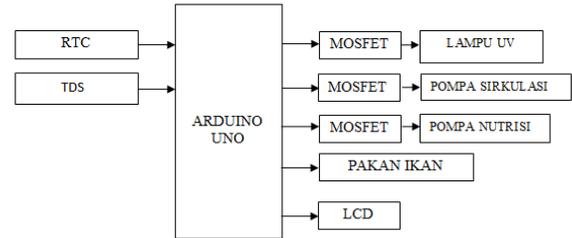
LCD LCD (Liquid Crystal Display) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data yang sudah terprogram dan akan ditampilkan, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD merupakan pengganti dari tampilan 7segment di mana LCD mempunyai beberapa kelebihan misalnya bentuk tampilan bagus, hemat energi, dan dari segi bentuk lebih kecil. Namun dari segi harga LCD saat ini lebih tinggi dari pada seven segment.



Gambar 2.9 LCD 16x2

Sumber : Sainsmart. 2015. Datasheet LCD 16x2, Lenexa, Kansas. Amerika serikat.

3.2. DIAGRAM BLOCK PERENCANAAN



Gambar3.1 Blok diagram alat

3.3. PRINSIP KERJA ALAT

- 1) Power supply merupakan sumber tegangan dari alat ini.
- 2) Sensor TDS digunakan sebagai monitoring kadar nutrisi didalam akuarium.
- 3) Mosfet digunakan sebagai saklar, untuk mengendalikan lampu, dan pompa nutrisi.
- 4) RTC digunakan untuk menentukan waktu lamanya pencahayaan tanaman dan digunakan sebagai menuntunan waktu pakan ikan.
- 5) Proses pencahayaan tanaman akuaponik diatur 7 sampai 8 jam perhari secara teratur. proses pencahayaan dilakukan dimulai dari jam 6 sore hingga jam 12 malam.
Dan proses pemberi pakan ikan diatur 2 kali perhari secara teratur
- 6) Mikrokontroller pada alat ini menggunakan arduino sebagai pemberi perintah dari system, dan mengubah tegangan analog yang keluar dari sensor

menjadi bentuk sinyal digital. Bentuk inilah yang dapat dibaca arduino sehingga arduino dapat menjalankan instruksi-instruksi yang telah diprogram sebelumnya. Data yang diterima dari port ADC selanjutnya akan di proses untuk memberi instruksi atau inputan untuk hardware lainnya.

- 7) LCD digunakan untuk memonitoring nutrisi didalam akuarium.

3.4 Perancangan Alat

Dalam perancangan ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*Software*). Ada beberapa komponen utama yang terdapat pada alat ini, yaitu:

1. Arduino Uno
2. Power Supply
3. TDS
4. RTC
5. Mosfet
6. LCD
7. Selang
8. **Pompa**
9. **Motor servo**
10. Kabel connect jumper
11. Kabel USB Mini-B
12. PC

Software :

1. Arduino IDE

3.4.1 Arduino Uno

Arduino Merupakan rangkaian elektronik yang bersifat open source, serta memiliki perangkat kers dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat

mrngnali lingkungan disekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor, dan berbagai actuator lainnya.



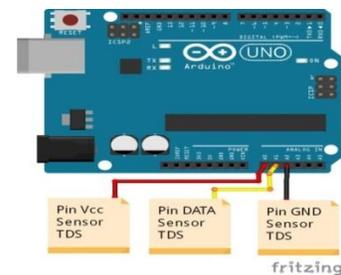
Gambar 3.2 Mikrokontroler Arduino UNO

3.4.2 TDS

TDS meter berfungsi untuk mengukur ppm dalam larutan nutrisi hidroponik yang telah anda siapkan. PPM = part per million atau bagian persepjuta, ppm menunjukkan kepekatan larutan nutrisi hidroponik

Tabel 3.1 konfigurasi pin arduino ke TDS

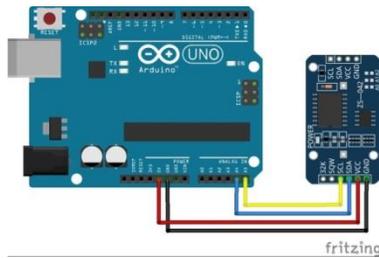
TDS	Arduino Uno (Atmega328)
VCC	A2
GND	A0
Data	A1



Gambar 3.3 Rangkaian TDS ke Arduino UNO

3.4.3 RTC

RTC (Real time clock) adalah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara real time. adalah RTC (real time clock) dengan kompensasi suhu kristal osilator yang terintegrasi (TCX0). TCX0 menyediakan sebuah clock referensi. yang stabil dan akurat, dan memelihara akurasi RTC sekitar +2 menit per tahun. Keluaran frekwensi tersedia pada pin 32 kHz. RTC dalam rangkaian ini berfungsi sebagai timer dan pengatur beroperasinya sistem pencahayaan aquascape.



Gambar 3.4 Rangkaian sensor RTC DS3231 ke Arduino UNO

Tabel 3.4 konfigurasi pin arduino ke RTC DS3231

RTC DS3231	Arduino Uno (Atmega328)
VCC	Pin 5V
GND	Pin GND
SDA	A4
SCL	A5

3.4.5 LAMPU TANAMAN

Lampu UV jika diperpanjang adalah *tube luminescence* dalam bahasa Prancis atau dalam bahasa Inggris *Fluorescent*. Dan juga disebut Lampu neon bagi kita orang Indonesia. Lampu UV ini sangat membantu dalam penyediaan cahaya

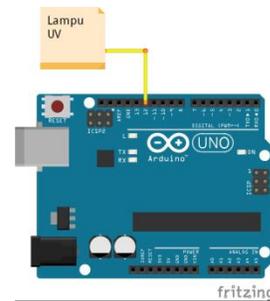
didalam ruangan, dan sampai sekarang banyak dari pecinta tanaman hidroponik memilih membudidayakan tanaman di dalam ruangan.

Tabel 3.5 konfigurasi pin arduino ke lampu uv

LAMPU UV	Arduino Uno (Atmega328)
LAMPU UV	D12

Gambar 3.4 Rangkaian Lampu UV ke Arduino UNO

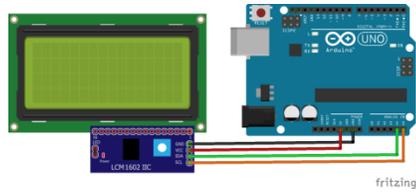
3.4.6 LCD



LCD (Liquid Crystal Display) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD dalam rangkaian ini berfungsi untuk memonitoring suhu dan tingkat kekeruhan air dalam aquascape

Tabel 3.6 konfigurasi pin arduino ke lcd

LCD	Arduino Uno (Atmega328)
VCC	Pin 5V
GND	Pin GND
SDA	A4
SCL	A5



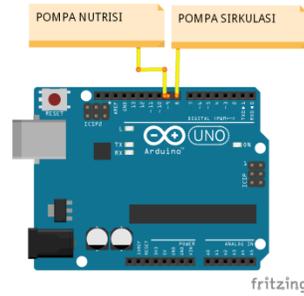
Gambar 3.7 Rangkaian sensor Lcd ke Arduino UNO

3.4.6 Pompa

pompa adalah pembangkit tekanan fluida, tetapi sebenarnya tujuan utama pemakaian pompa hidrolis adalah untuk memproduksi aliran. Sedang tekanan adalah gaya persatuan luas dan ditimbulkan oleh adanya hambatan untuk mengalir. Pompa direncanakan sebagai mekanik pembangkit untuk menghasilkan aliran, sesuai dengan peningkatan tekanannya. Tetapi pompa sendiri tidak bisa menghasilkan tekanan, karena pompa tidak dapat memberikan perlawanan terhadap alirannya

Tabel 3.6 konfigurasi pin arduino ke pompa

POMPA	Arduino Uno (Atmega328)
POMPA	D8
POMPA SIRKULASI	D9



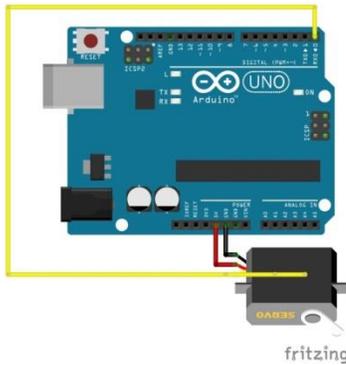
Gambar 3.7 Rangkaian Pompa ke Arduino UNO

3.4.7 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Motor servo disini digunakan untuk mengontrol pakan ikan secara otomatis

Tabel 3.5 konfigurasi pin arduino ke motor servo

MOTOR SERVO	Arduino Uno (Atmega328)
VCC	PIN 5V
GND	PIN GND
DATA	PIN 0

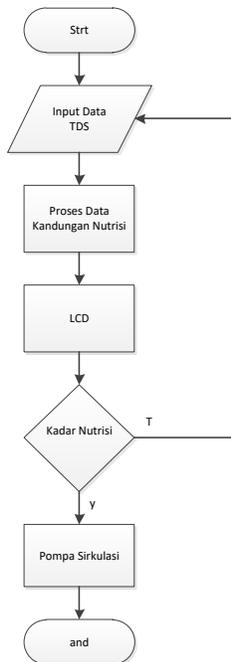


Gambar 3.4 Rangkaian Motor Servo ke Arduino UNO

3.5 Perancangan Perangkat Lunak

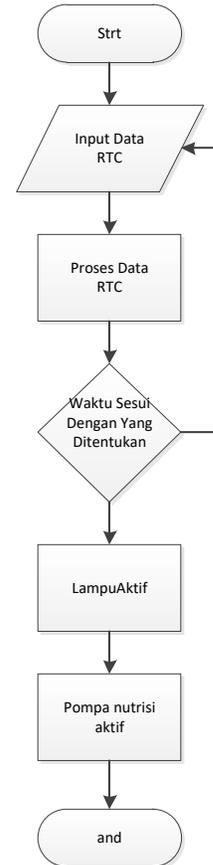
Perancangan perangkat lunak (software) terdiri dari program pembacaan nilai – nilai sensor DS18B20, sensor Turbidity, RTC DS3231, Lcd dan program secara keseluruhan. Perancangan software menggunakan program IDE Arduino yaitu merupakan Software compiler bawaan dari Arduino. Pada pembuatan perangkat lunak dari alat ini dibuat sesuai dengan flowchart system yang telah dibuat oleh penulis. Flowchart dapat dilihat pada gambar

3.5.1 Flowchart Sensor TDS



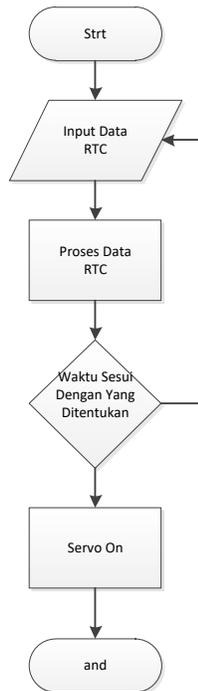
Gambar 3.8 Flowchart Sensor Turbidity

3.5.2 Flowchart Pencahayaan Dan Pemompa Nutrisi Akuaponik



Gambar 3.9 Flowchart Pencahayaan Dan Pemompa Nutrisi Aquaponik

3.5.3 Flowchart Pemberian Pakan Ikan



Gambar 3.9 Flowchart Pemberian Pakan Ikan

4.1 Pendahuluan

Pada bab ini tentang pengujian dan pembahasan dari system yang telah dirancang pada bab sebelumnya. Tujuan dari pengujian dan pembahasan system adalah untuk mengetahui kinerja dari alat satu persatu maupun secara keseluruhan system. Pengujian kinerja alat dan keseluruhan system didasarkan pada perancangan system. Hasil dari pengujian akan digunakan sebagai dasar untuk menentukan kesimpulan dan kekurangan dari system agar sesuai dengan perancangan system.

Pengujian yang akan dilakukan adalah pengujian masing-masing blok rangkaian. Setelah semua blok rangkaian diuji dan bekerja dengan baik, pengujian selanjutnya adalah pengujian keseluruhan system.

Pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengujian TDS

2. Pengujian RTC
3. Pengujian LCD
4. Pengujian pompa nutrisi
5. Pengujian pompa sirkulasi
6. Pengujian Lampu UV

4.2 Pengujian Sensor TDS

Pengujian ini bertujuan untuk mendeteksi kadar nutrisi didalam akuarium.

4.2.1 Peralatan yang digunakan

- Arduino Uno
- Kabel jumper
- Sensor TDS
- Laptop
- Software Arduino IDE

4.2.2 Langkah-langkah yang dilakukan:

- Hubungkan kabel jumper analog data ke pin 2 arduino.

4.4.3 Hasil Percobaan

Tabel 4.4 Data Hasil Perbandingan Menggunakan Alat Ukur

Logika Pin 8 Arduino	Tegangan Pin 8 Arduino (V)	Status Relay
0	0,02	On
1	4,58	Off

4.4.4 Analisa Pengujian

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa relay akan aktif jika mendapatkan tegangan dari arduino sebesar 0.02V dan sebaliknya.

4.5 Pengujian LCD 16x2

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah Arduino uno dapat menampilkan karakter pada modul LCD 16x2 dengan tambahan I2C LCD 16x2 ini memiliki dua baris dan setiap baris dapat menampilkan maksimal 16 karakter pada satu barisnya.

4.5.1 Peralatan yang digunakan

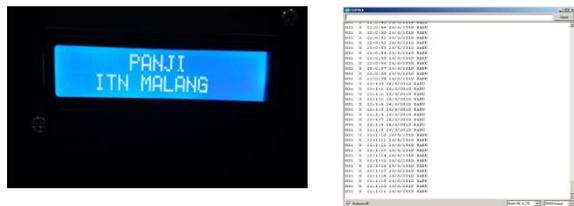
- Modul I2C LCD 16x2
- Arduino uno
- Catu daya 5v
- Software IDE Arduino

4.5.2 Langkah-langkah pengujian

- Menghubungkan modul I2C LCD 16x2 ke pin SDA dan SCL pada Arduino uno
- Memprogram Arduino uno untuk menampilkan karakter pada modul I2C LCD 16x2
- Mengamati hasil tampilan pada LCD apakah sesuai dengan program

4.5.3 Hasil pengujian

Pengujian pada LCD dilakukan dengan menampilkan karakter yang diinginkan.



(a)

(b)

Gambar 4.4 (a) Tampilan LCD Setelah Diprogram (b) Tampilan Script Program

4.5.4 Analisa pengujian

Dari hasil pengujian yang didapat modul I2C LCD 16x2 dapat menampilkan karakter sesuai dengan karakter yang deprogram pada Arduino uno. Pencahayaan pada layar LCD dapat diatur kecerahannya dengan memutar variable resistor pada modul I2C.

4.6 Pengujian Pompa DC 5V

Pengujian pada pompa ini bertujuan agar mengetahui apakah pompa dapat bekerja dan dapat memompa air.

4.6.1 Peralatan yang digunakan

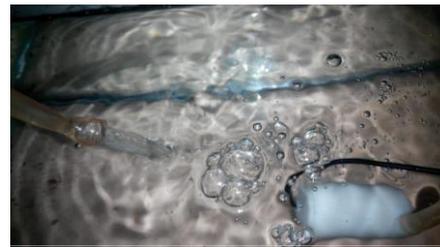
- Pompa DC 5V
- Arduino uno
- Kabel konektor

4.6.2 Langkah-langkah pengujian

- Menghubungkan pompa dc 5V ke pin 5V dan pin GND pada Arduino uno
- Kemudian mengamati hasilnya.

4.6.3 Hasil Pengujian

Pada gambar pompa dc dihubungkan ke arduino dan mengetahui aktif atau tidaknya, pompa dimasukkan kedalam air.



Gambar 4.5 Percobaan Pompa DC 5V

4.6.4 Analisa pengujian

Dari hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa pompa dapat bekerja jika mendapat tegangan sebesar 5V.

4.7 Pengujian Lampu UV

Pengujian pada pompa ini bertujuan agar mengetahui apakah lampu dapat bekerja dengan baik.

4.7.1 Peralatan yang digunakan

- Lampu 12v 9watt
- Catu daya 5v

- Kabel konektor
- AVO Meter

4.7.2 Langkah-langkah pengujian

- Menghubungkan lampu ke catu daya dan avometer
- Kemudian melihat hasilnya

4.7.3 Hasil Pengujian Lampu UV



Gambar 4.5 Pengujian Pada Lampu

Tabel 4.4 Pengukuran Tegangan pada Lampu Menggunakan AVOMeter

Keadaan Lampu	AVOMeter
Menyala	12.08V
Mati	00.0V

4.7.4 Analisa pengujian

Pada gambar lampu dapat menyala pada tegangan 12.08V dan mati pada tegangan 00.0V.

4.8 Hasil Pembuatan Hardware

Berdasarkan perancangan hardware pada bab sebelumnya telah dibuat hardware pada gambar 4.6 dan 4.7



Gambar 4.7 Letak Komponen



Gambar 4.8 Hasil Hardware

4.9 Pengujian Keseluruhan System

Pengujian pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui apakah system berjalan dengan baik dari segi perangkat keras maupun perangkat lunak berdasarkan perancangan system yang dibuat.

4.9.1 Langkah-langkah pengujian

- Menghubungkan seluruh rangkaian
- Mengamati hasil dari pengujian pada layar LCD

4.9.2 Hasil pengujian

Pengujian dilakukan mengetahui kinerja alat secara keseluruhan dilakukan beberapa pengujian.

- Pengujian pada proses pecahayaan Lampu UV akan otomatis menyala sesuai waktu yang ditentukan oleh RTC.



(a)



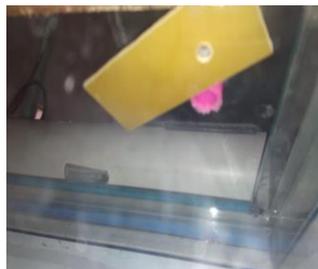
(b)

Gambar 4.9 (a) Pukul 18.00 Lampu UV on (b) Pukul 00.00 Lampu UV off

- Pengujian pakan ikan otomatis, pakan ikan pada alat ini menggunakan motor servo sebagai buka tutup pakan ikan yang akan membuka secara otomatis sesuai waktu yang telah ditentukan.



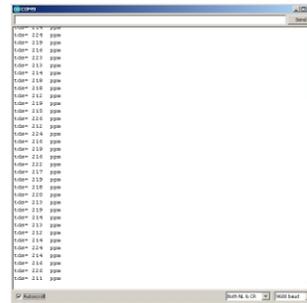
(a)



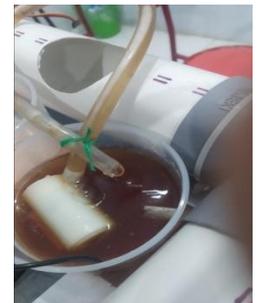
(b)

Gambar 4.10 (a) Kondisi pakan ikan membuka (b) Kondisi pakan ikan menutup

- Pengujian pompa nutrisi, pompa nutrisi akan aktif jika nutrisi <500 dan akan mati >500PPM



(a)



(b)

Gambar 4.11 Nutrisi <500ppm(a) Tampilan Serial Monitor (b) Pompa on

- Pengujian pada proses pengontrolan kandungan nutrisi, kandungan nutrisi pada akuaponik dideteksi menggunakan Sensor TDS yang hasilnya dapat dipantau melalui LCD, dan untuk mengontrol pompa yang jika kandungan nutrisi atas 500 ppm pompa akan mati secara otomatis dan hidup jika kandungan nutrisi di bawah 500 ppm.

Tabel 4.7 Data Kondisi Tingkat kandungan nutrisi pada akuaponik

Pengujian	Kadar nutrisi (ppm)	Pompa (V)	Kondisi Pompa Nutrisi
1	600	220	OFF
2	550	220	OFF
3	500	220	OFF
4	400	220	ON
5	350	220	ON
6	200	220	ON

Dari hasil penelitian sensor TDS dapat disimpulkan, pompa nutrisi akan ON jika nutrisi di akuaponik <500 dan akan OFF jika >500.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan perancangan, pengujian dan analisa, maka dapat disimpulkan beberapa hal yang digunakan untuk perbaikan dan pengembangan selanjutnya, yaitu :

1. Hasil dari pengujian sensor TDS, jika nutrisi di atas 500PPM pompa akan mati secara otomatis dan mati jika nutrisi di bawah 500PPM pompa akan hidup.
2. Pompa nutrisi akan aktif jika nutrisi dibawah dari 500PPM
3. Pompa nutrisi dapat disimpulkan, pompa menyala jika nutrisi dibawah 500ppm dan akan mati dibawah 500ppm.
4. Hasil pengujian lampu UV dapat disimpulkan, lampu menyala pada pukul 18.00 dan mati pada pukul 00.00.
5. Hasil dari percobaan sensor TDS, dapat disimpulkan bahwa semakin keruh air maka semakin besar nilai PPM dan sebaliknya. Dan jika nilai PPM kurang dari 500 PPM pompa akan aktif.
6. Hasil dari percobaan RTC dapat disimpulkan bahwa data yang dihasilkan RTC sama dengan jam yang berada di PC. .
7. Dari hasil pengujian modul I2C LCD 16x2 dapat menampilkan karakter sesuai dengan karakter yang di program pada Arduino uno.
8. Dari hasil pengujian pompa, pompa dapat bekerja jika mendapatkan tegangan sebesar 5V.
9. Pada percobaan lampu, lampu dapat menyala pada tegangan 12.08V dan mati pada tegangan 00.0V.

B. Saran

Pada penyusunan skripsi ini tidak lepas dari berbagai macam kekurangan dan kesalahan dalam perancangan sistem maupun pengujian, maka dari itu agar sistem dapat dikembangkan lebih baik, saran penulis antara lain sebagai berikut :

1. Penggunaan komponen dengan akurasi tinggi agar kinerja alat dapat berjalan secara maksimal.
2. Penggunaan sensor TDS dengan cakupan yang lebih akurat
3. Pengontrolan pakan ikan dapat dikembangkan dengan menakar pakan agar pas sesuai dengan kebutuhan ikan.

4. Penggunaan IOT sebagai sistem kontrol dapat diimplementasikan pada model sistem pengontrolan pakan ikan dan durasi pencahayaan sayuran akuaponik..

REFERENSI

- [1] Aulia Rakhman, 2015, pertumbuhan Tanaman Sawi Menggunakan Sistem Hidroponik Dan Akuaponik. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
- [2] Banzi, Massimo. 2017, 'PH meter(SKU:SEN0161) , Getting Started with Arduino and Genuino UNO', [Online], Tersedia : <https://www.dfrobot.com/wiki/ind> [diakses september 2018].
- [3] Sainsmart. 2015. Datasheet LCD 16x2, Lenexa, Kansas. Amerika Serikat.
- [4] Nulhakim, Lukman, 2014, 'Proyek Akhir. Alat Pemberi Pakan Ikan di Akuarium Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega16', Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, hh. 1-68.
- [5] Sainsmart. 2015. Datasheet Arduino Uno, Lenexa, Kansas. Amerika Serikat.
- [6] Santoso, Budi, & Arfianto, Agung Dwi. 'Sistem Pengganti Air Berdasarkan Kekeruhan air dan Pemberi Pakan Ikan Pada Akuarium Air Tawar Secara otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega16', *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA*, Vol.8, No.2, hh. 33-48.
- [7] Willy, 2013, 'DS18B20-Sensor-Board-Arduino-Microcontroller-Sensor', *Jurnal Elektro*, Vol.9.
- [8] Sainsmart. 2015. Datasheet RTC, Lenexa, Kansas. Amerika Serikat
- [9] Widi Restu Gumelar, Pengaruh Pengguna Tiga Varietas Tanaman Pada Sistem Akuaponik Terhadap Konsentrasi Total Amonia Nitrogen Media Pemeliharaan Ikan Koi