

SKRIPSI

PENERAPAN *INTERNET OF THINGS* UNTUK SISTEM
MONITORING TINGKAT SALINITAS PADA AKUARIUM
LAUT MENGGUNAKAN ARDUINO



PANJI ERLANGGA
NPM. 18.0504.0081

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
JANUARI, 2023

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Hobi memelihara ikan air laut di akuarium merupakan sesuatu yang tidak mudah, perlu ketelitian dalam menjaga kondisi akuarium agar tetap mirip dengan kondisi alam asalnya, mulai dari suhu, derajat keasinan sehingga mereka para pemelihara ikan air laut ini seringkali harus berada di rumah untuk memantau kondisi akuarium agar tetap terjaga. Kesulitan akan terjadi ketika para penggiat hobi perlu mengadakan perjalanan, penggiat hobi tentu akan kesulitan memantau kondisi akuarium air laut tersebut. Sehingga perlu dibuat otomatisasi pengukuran kualitas akuarium air laut untuk membantu penggiat hobi dalam memantau kondisi akuarium air laut miliknya.(Alamsyah & Nurcahya, 2019).

Salah satu jenis ikan hias laut yang diminati adalah ikan nemo/badut/clownfish. Ikan ini memiliki keunggulan yaitu memiliki beberapa variasi bentuk dan warna yang beragam berdasarkan perbedaan jenis di habitatnya. Parameter keindahan jenis ikan hias dapat diukur dari bentuk badan, fisik, warna, dan tingkah lakunya. Ikan hias sangat unggul pada kecerahan warna tubuhnya, yang disebabkan adanya sel pigmen atau khromatofor yang terdapat dalam dermis pada sisik ikan. Begitu pula dengan berbagai macam koral, anemon dan karang laut yang sangat beragam menjadi daya tarik tersendiri bagi penggemar akuarium laut untuk dapat memilikinya.

Monitoring kualitas air diperlukan karena peran air begitu penting bagi biota laut. Biota laut membutuhkan lingkungan yang sesuai agar bisa bertahan hidup. Jika kualitas air tercemar, biota laut akan sulit untuk bertahan hidup, sehingga mengakibatkan penurunan jumlah biota laut. Oleh karenanya diperlukan upaya untuk menjaga kualitas air, salah satunya melalui pengendalian kualitas air. (Goldman, Ian. and Pabari 2021)

Sebelumnya, pemantauan tingkat salinitas air laut dilakukan dengan cara mengumpulkan data secara manual atau disebut juga dengan data rutin menggunakan alat ukur salinitas, yang bergantung pada kemampuan manusia dalam memonitoring tingkat salinitas pada air tersebut dan *top up* air secara manual

agar kondisi salinitas air pada akuarium berada pada standar yang ditentukan. Kondisi perairan dapat dilihat dari beberapa nilai konsentrasi dari parameter kualitas air, yaitu pengamatan suhu, kekeruhan, warna, intensitas cahaya, *total dissolved solid* (TDS), daya hantar listrik (DHL), kadar garam (salinitas), bau, rasa, kadar clorida, dan derajat keasaman (pH) [1]. Kadar garam (salinitas) dan suhu menjadi salah satu hal yang penting diketahui agar tidak berdampak buruk terhadap keberlangsungan ekosistem air. (Mandang et al., 2021). Parameter suhu dan salinitas air di dalam akuarium dapat dikatakan normal jika suhu berada di 25°C- 28°C dan salinitas berada sekitar 26.6-33.2 ppt. (G. D. N. Ikhfal Ruhyadi, Purwanto 2017).

Hal ini membutuhkan tenaga serta waktu yang banyak, sehingga tidak akan efektif jika terus menerus dilakukan. Sebagai solusi untuk mengatasi kelemahan tersebut, perlu digunakan teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT), yang tidak mengharuskan mengecek setiap saat tingkat salinitas pada akuarium dan *top up* air secara manual. Internet telah menggerakkan banyak teknologi dan aplikasi yang memungkinkan pada masa kini. IoT merupakan integrasi dari banyaknya teknologi digital atau informasi yang baru dikembangkan dan dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan di atas. Berbagai teknologi terbaru sekarang menggunakan IoT sebagai *platform* dalam pemantauan dan penilaian kualitas air.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana merancang sistem monitoring kualitas air laut pada akuarium terutama tingkat salinitas di dalam akuarium tersebut. sehingga kualitas air laut tetap berada pada standar yang ditetapkan sehingga ekosistem dan biota laut dapat tumbuh dengan baik dan pemilik dapat mengetahui informasi tentang kadar garam di dalam akuarium.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan penelitian ini yaitu merancang alat monitoring salinitas atau kadar garam air laut secara *realtime* pada akuarium serta otomatis menstabilkan tingkat salinitas pada akuarium yang dapat di monitoring menggunakan android.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam melakukan penelitian ini untuk memudahkan pemilik akuraium dalam memelihara dan monitoring kualitasair pada akuarium tersebut.serta dapat memaksimalkan pertumbuhan pada biota laut yang ada di dalamnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Relevan

Penelitian yang dilakukan (Ilmu et al. 2019) berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Salinitas Air Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Andi”. Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan alat pemantau salinitas air secara *realtime* berbasis mikrokontroler. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan memvariasikan kadar garam yang terkandung pada air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancangan alat monitoring salinitas air yang telah dibuat memiliki spesifikasi sensitifitas sensor sebesar 0,155 ppm/ml dan bekerja dengan baik pada rentang volume air sebesar 100-200 ml. Alat monitoring yang dibuat telah bekerja dengan baik sebagai sistem monitoring kualitas air menggunakan serial monitor dari Integrated Development Environment (IDE) Arduino UNO.

Penelitian yang dilakukan (Laut et al. 2020) berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air untuk Pemeliharaan Organisme Laut”. Kualitas air pada wadah pemeliharaan dan budidaya organisme laut merupakan aspek penting yang harus diperhatikan. Mekanisme pemeliharaan dan kontrol kualitas air laut lebih kompleks dibandingkan dengan air tawar karena lebih rentan terhadap cemaran yang berasal dari sisa metabolisme atau sisa makanan. Kemajuan teknologi saat ini memungkinkan untuk melakukan manajemen kualitas air secara terkontrol sehingga lebih efisien. Pengembangan sistem monitoring kualitas air dapat dilakukan menggunakan mikrokontroler arduino yang dilengkapi dengan sensor suhu, DO (dissolved oxygen) dan salinitas. Ketiga parameter tersebut menjadi pembatas utama bagi kelangsungan hidup organisme air laut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun dapat bekerja baik sesuai dengan perubahan kondisi parameter pengukuran dengan tingkat kesalahan 0,8-3,8%.

Penelitian yang dilakukan (Pesisir, Airkantung, and Arduino 2021) yang berjudul “Monitoring Aliran Arus Pasang Surut Pada Pesisir Muara Airkantung Berbasis Arduino” Hasil dari penelitian tersebut adalah diperlukan alat yang dapat memonitoring aliran arus pasang surut air laut. Tujuan pembuatan alat ini adalah membuat alat yang dapat mengukur dan mengetahui kecepatan arus dan ketinggian air laut di muara Air Kantung dengan menggunakan program yang berbasis Arduino. Metode pengukuran kecepatan arus pasang surut ini berdasarkan prinsip putaran turbin yang kemudian dibaca oleh sensor optocoupler sedangkan untuk pengukuran ketinggian

air laut berdasarkan prinsip konstanta dengan pembacaan sensor ultrasonik. Alat dapat menyimpan hasil pengukuran ke dalam database yang kemudian tersimpan pada data SD card dan kemudian bisa ditampilkan di LCD. Hasil pengujian sensor optocoupler pada kecepatan aliran arus dengan perbandingan alat dibuat dengan tachometer didapatkan rata-rata error 1,17%. Sedangkan pengujian ketinggian air dengan sensor ultrasonik dengan membandingkan nilai sensor terhadap ukuran ketinggian dengan rata-rata error 1,01%. Alat monitoring aliran arus serta ketinggian pada aliran pasang surut air laut melakukan pengujian sebanyak 3 kali dengan hasil pengukuran kecepatan arus sebesar 0,72% error alat dan akurasi 99,28% sedangkan pengukuran ketinggian air laut sebesar 0,74% error alat dan akurasi alat 99,26% yang didapat dari membandingkan alat monitoring dengan alat ukur tachometer dan meteran.

Dari contoh penelitian-penelitian yang dilakukan hanya terfokus pada monitoring tingkat salinitas saja tidak di lengkapi dengan otomatisasi menstabilkan tingkat salinitas pada akuarium tersebut. Sistem monitoring merupakan upaya yang sistematis untuk menetapkan kinerja standar pada perencanaan untuk merancang sistem umpan balik informasi, untuk membandingkan kinerja aktual dengan standar yang telah ditentukan, untuk menetapkan apakah telah terjadi suatu penyimpangan tersebut, serta untuk mengambil tindakan perbaikan guna memenuhi data yang informatif. Pada penelitian ini sistem monitoring yang dirancang untuk mengetahui tingkat salinitas air pada akuarium laut dan dapat dilihat melalui android..

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Akuarium Laut

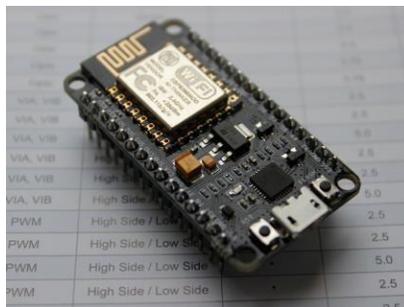
Akuarium (aquarium -aqua dalam bahasa latin berarti air dan akhiran -rium artinya tempat atau bangunan) adalah suatu tempat, yang umumnya terbuat dari bahan gelas atau plastik tembus pandang, berisi air dengan ikan, binatang, dan tumbuhan hidup didalamnya. Wujud akuarium laut merupakan suatu wadah untuk menampilkan kehidupan ekosistem laut dengan kondisi lingkungan yang dibuat menyerupai aslinya. Dalam kamus besar bahasa indonesia terbitan Balai Pustaka, akuarium memiliki pengertian yaitu suatu tempat atau sarana dimana koleksi-koleksi yang berhubungan dengan kehidupan dalam air disimpan dan diperagakan. Wujud akuarium berupa bak kaca tempat memelihara biota laut yaitu ikan hias (Nemo, Dory, Botana dll) dan juga jenis coral, anemon serta karang laut.

2.2.2 Internet Of Things (IoT)

Internet of Things adalah suatu konsep yang bertujuan untuk memanfaatkan teknologi internet yang terus berkembang agar dapat diimplementasikan ke dalam benda fisik sehingga manusia dapat berinteraksi langsung dengan benda tersebut seperti mengirim data dan melakukan kendali jarak jauh secara real-time. Makna lain serupa, *Internet of Things* (IoT) adalah sebuah konsep di mana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan internet tanpa melakukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer (Sasmoko & Arie, 2017). Teknologi perangkat keras IoT yang digunakan pada umumnya adalah teknologi Radio Frequency Identification (RFID), Wireless Sensor Network (WSN), dan nano teknologi. Perangkat keras umum seperti kamera dan sensor api, sensor asap, sensor gas atau sensor suhu digunakan untuk IoT.

2.2.3 NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat Open source. ESP 8266 dari seri ESP buatan Espressif System, juga *firmware* yang digunakan merupakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah Node MCU secara *default* sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan daripada perangkat keras *development kit*, dan Node MCU juga bisa diartikan sebagai board arduino-nya ESP 8266. Selain dengan bahasa Lua NodeMCU juga *support* dengan *software* Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan pada board manager di dalam *software* Arduino IDE yaitu dengan menambahkan URL untuk mengunduh board khusus NodeMCU pada board manager.



Gambar 2. 1 NodeMCU 8266

2.2.4 Arduino Uno V3

Menurut arduino adalah sebuah platform komputasi fisik open source berbasiskan Rangkaian input/ouput sederhana (I/O) dan lingkungan pengembangan yang mengimplementasikan Bahasa *Processing*. Arduino dapat digunakan untuk mengembangkan obyek interaktif mandiri atau dapat dihubungkan ke perangkat lunak pada computer anda (seperti Flash, Pengolahan, VVVV, atau Max / MSP). Rangkaiannya dapat dirakit dengan tangan atau dibel. IDE (Integrated Development Environment) Arduino bersifat open source. Pada perancangan dan pembuatan tugas akhir ini digunakan jenis papan Arduino Uno R3. Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroller yang didasarkan pada ATmega328.

2.2.5 Salinitas



Gambar 2. 2 Arduino Uno

Kadar keasinan suatu air biasanya diukur dalam kadar salinitasnya. Salinitas didefinisikan sebagai massa (dalam satuan gr) dari semua zat padat yang terlarut dalam 1 kilogram air. Nilai salinitas biasanya dinyatakan dalam satuan g/kg, atau dapat ditulis menjadi bentuk ‰ atau part-per-thousand (ppt). Sebagai contoh 1 PPT = 1 gram/liter jika volume air 50 Liter maka di butuhkan 50 gram/50 Liter air. Pada umumnya, kadar salinitas suatu air dapat diukur menggunakan *Total Dissolve Solid (TDS)* meter, dimana pengukurannya mengacu pada jumlah zat yang terlarut dalam suatu larutan. Prinsip kerja dari TDS meter ini berdasarkan daya hantar listrik suatu zat pada larutan yang biasanya berupa garam, mineral, logam, kalsium, dan senyawa lain yang bersifat organik dan anorganik. Tinggi rendah nya salinitas dapat di pengaruhi oleh beberapa faktor contohnya penguapan air yang mana akan membuat tingkat salinitas menjadi tinggi dan solusi nya adalah dengan menambahkan air tawar.

2.2.6 Pompa Celup

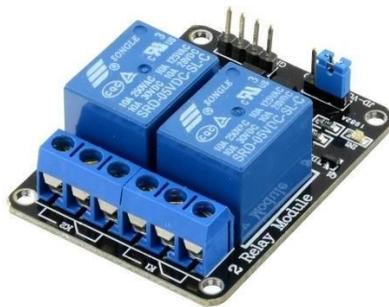
Sesuai namanya, pompa air listrik ini penggunaannya dicelupkan ke dalam air. Pompa sentrifugal sendiri prinsip kerjanya mengubah energi kinetis (kecepatan) cairan menjadi energi potensial (dinamis) melalui suatu impeller yang berputar dalam casing. Cara kerjanya pun sama seperti pompa air listrik yaitu memanfaatkan daya centrifugal dari perputaran kipas impeller untuk mendorong air keatas (Ratna 2019).



Gambar 2. 3 Pompa Celup

2.2.7 Relay

Modul relay adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi ON ke OFF atau



Gambar 2. 4 Relay

sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Peristiwa tertutup dan terbukanya kontaktor ini terjadi akibat adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik. Perbedaan yang paling mendasar antara relay dan sakelar adalah pada saat pemindahan dari posisi ON ke OFF. Relay melakukan pemindahannya secara otomatis dengan arus listrik, sedangkan sakelar dilakukan dengan cara manual.

2.2.8 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.

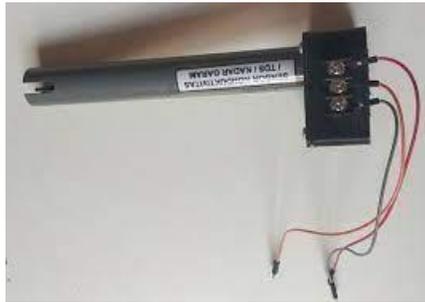
2.2.9 Sensor Salinitas



Gambar 2. 5 Ac Dc Power Supply

Sensor salinitas merupakan sensor yang digunakan dalam pembacaan kualitas kadar garam. Bahan utama dari sensor salinitas initerdiri dari dua elektroda yang dapat Sensor salinitas merupakan sensor yang digunakan dalam pembacaan kualitas kadar garam. Bahan utama dari sensor salinitas ini terdiri dari dua elektroda yang dapat membaca nilaikadar salinitas dengan hasil data karakterisasi. Sensor salinitas merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi atau mengukur suatu besaran fisis. Sensor salinitas yaitu elektroda yang dicelupkan pada suatu larutan (yang mengandung kadar garam) dan kemudian dialiri arus listrik. Daya hantar listrik larutan ini yang kemudian akan menjadi masukan pada rangkaian ADC. Ketepatan sensor salinitas dapat diperoleh dengan melakukan pengukuran terhadap kadar salinitas air menggunakan alat ukurdibuat (AUD) dan membandingkannya dengan pengukuran menggunakan alat ukur standar (AUS) Refraktometer. Melalui pengukuran ini didapatkan nilai rata-rata salinitas, persentase

kesalahan (Err) dan persentase ketepatan. membaca nilai kadar salinitas dengan hasil data karakterisasi.



Gambar 2. 6 Sensor Salinitas

2.2.10 MIT App Inventor

MIT App Inventor merupakan platform untuk memudahkan proses pembuatan aplikasi sederhana tanpa harus mempelajari atau menggunakan bahasa pemrograman yang terlalu banyak. Kita dapat mendesain aplikasi android sesuai keinginan dengan menggunakan berbagai macam layout dan komponen yang tersedia. App Inventor memungkinkan pengguna baru untuk memprogram komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi Android. App Inventor menggunakan antarmuka grafis, serupa dengan antarmuka pengguna pada Scratch dan StarLogo TNG, yang memungkinkan pengguna untuk men-drag-and-drop objek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat Android..

2.2.11 ThingsSpeak

ThingSpeak adalah layanan platform analitik IoT (*Internet Of Things*) yang memungkinkan untuk mengumpulkan data secara real-time, memvisualisasikan, dan menganalisis aliran data langsung pada *cloud*. Pada *ThingSpeak* data disimpan pada saluran atau yang disebut juga dengan *Channel*. Setiap *Channel* memungkinkan untuk menyimpan sampai delapan bidang data yang masing masing menggunakan 255 karakter alfanumerik. Ada 4 bidang khusus untuk data posisi, yang terdiri dari : Deskripsi, Latitude, Longitude, dan Elevation. Semua data yang masuk adalah tanggal waktu yang dicap (*Timestamp*) dan menerima ID asequential. Untuk dapat meng-upload ataupun mengakses data pada *ThingSpeak* melalui internet digunakan API dan saluran yang disediakan oleh *ThingSpeak*.

API Key adalah sebuah kode rahasia string alfanumerik unik yang dibuat secara

acak digunakan untuk otentikasi. 'Write API Key' digunakan untuk meng-upload pembacaan data dari sebuah perangkat ke *ThingSpeak*. Sedangkan 'Read API Key' digunakan untuk mengakses data yang sudah tersimpan pada *ThingSpeak*. Kelebihan *ThingSpeak* dari platform IoT yang lain yaitu *ThingSpeak* dicatat sebagai satu satunya platform data terbuka yang dirancang khusus untuk IoT di 'cloud'. Juga, API memungkinkan untuk visualisasi data yang dikumpulkan dengan menggunakan grafik spline. Karena itu sangat menarik secara *visual* dan jauh lebih mudah dalam memeriksa data yang dikumpulkan dibandingkan dengan API *open source* lainnya. Sedangkan untuk kelemahan dari *ThingSpeak* ialah saat mengunggah data ke API ada batas satu pembaruan per saluran setiap lima belas detik.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Penelitian “Penerapan *Internet Of Things* untuk Sistem Monitoring Akuarium Laut Menggunakan Arduino” meliputi beberapa tahapan, diantaranya sebagai berikut:

1. Studi Literatur yaitu mencari referensi teori yang relevan dengan kasus penelitian yang diambil dari internet.
2. Analisa Kebutuhan Alat dan Bahan yakni menganalisa dan menyediakan alat dan bahan apa saja yang dibutuhkan dalam penelitian ini.
3. Perancangan yakni merancang semua alat dan bahan yang di perlukan agar menjadi sebuah sistem yang di harapkan dalam penelitian ini.
4. Penerapan yakni menerapkan sistem yang telah dibuat ke dalam permasalahan yang ada dalam penelitian.
5. Pengujian yakni menguji sistem yang telah dibuat untuk memecahkan masalah yang ada apakah berjalan dengan baik atau tidak.
6. Analisa Hasil yakni menganalisa data dan faktor yang mempengaruhi data.
7. Kesimpulan yaitu hasil dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan.

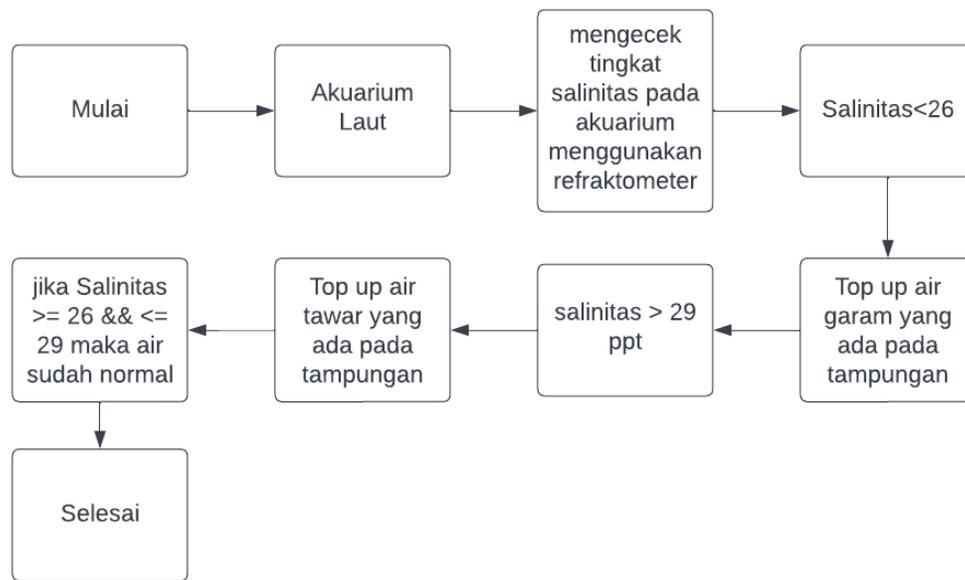


Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

3.2 Analisa Sistem

3.2.1 Analisa Sistem yang Berjalan

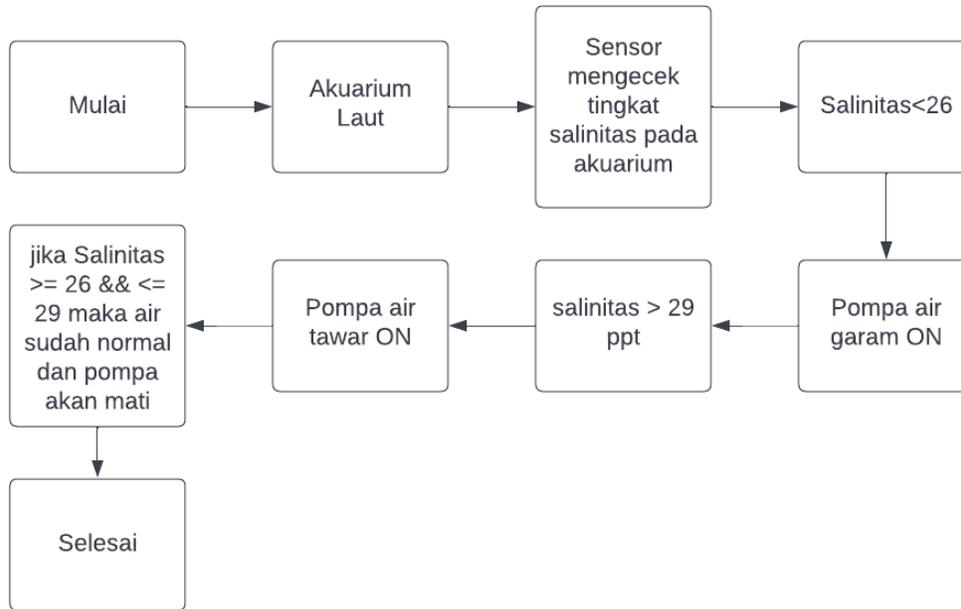
Dalam memelihara akuarium laut khususnya menjaga tingkat salinitas pada akuarium agar tetap berada pada standar yang ditetapkan pada umumnya pemilik akuarium melakukan secara manual, mulai dari pengecekan tingkat salinitas menggunakan refraktometer sampai menstabilkan kembali tingkat salinitas yang dilakukan dengan cara *top up* air garam/tawar secara manual. Tentunya proses ini memakan waktu, tenaga serta keakuratan nilai salinitas yang belum maksimal yang apabila tingkat salinitas tidak sesuai standar akan menyebabkan kerusakan ekosistem laut yang ada pada akuarium tersebut.



Gambar 3. 2 Flowmap Analisa Sistem Yang Berjalan

3.2.2 Analisa Sistem yang Diusulkan

Sistem yang diusulkan yaitu sistem kendali tingkat salinitas atau kadar garam air laut pada akuarium, dengan bantuan sensor salinitas yang dipasang untuk mendapatkan informasi mengenai tingkat salinitas pada akuarium laut. Dan terdapat data *real time* terkait naik turun nya tingkat salinitas pada akuarium laut tersebut yang dapat diakses menggunakan android. Bila kondisi salinitas mengalami kenaikan di atas 29 Ppt maka akan ada tindakan otomatis berupa tampungan air berisi air tawar akan mengalir ke dalam akuarium sampai kondisi salinitas berada di angka 29 Ppt. Sedangkan jika kondisi salinitas mengalami penurunan dibawah 26 Ppt maka akan ada tindakan otomatis berupa tampungan yang berisi air garam akan mengalir ke dalam akuarium sampai kondisi salinitas berada di angka 29 Ppt. Dan ketika Salinitas mencapai nilai ≥ 26 && ≤ 29 ppt maka kedua pompa air akan mati sehingga air yang berada di dalam akuarium sudah normal. Dengan sistem ini, informasi dan pemecahan masalah menjadi lebih optimal dan pemilik akuarium dapat melakukan monitoring melalui android dan juga tidak perlu melakukan pengecekan maupun *top up* air secara manual.



Gambar 3. 3 Flowmap Analisa Sistem Yang Diusulkan

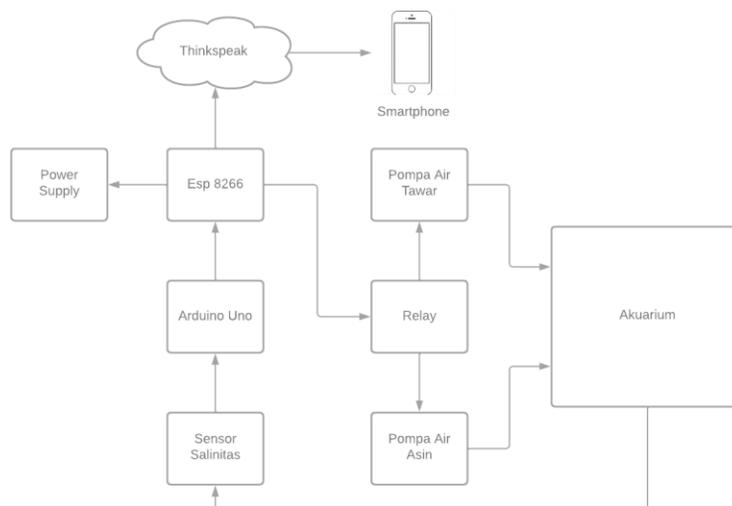
3.3 Perancangan Sistem

3.3.1 Rancangan Alat

Alat yang dirancang sesuai dengan spesifikasi system yang diinginkan menggunakan sensor salinitas sebagai pembaca data tingkat salinitas air laut dalam akuarium. Untuk mengatur tingkat salinitas dibutuhkan 2 tampungan air yang berisi air tawar dan air laut yang masing-masing tampungan memiliki pompa celup sebagai pompa otomatis untuk mengatur debit air yang masuk ke dalam akuarium. Arduino uno digunakan sebagai mikrokontroler untuk memproses data yang dibaca oleh sensor Salinitas dan mengeluarkan sinyal control untuk mengatur pompa celup mana yang mengalir agar sesuai dengan jumlah air yang diperlukan. Dan NodeMCU 8266 sebagai modul wifi yang menghubungkan dan mengirim data Arduino dengan internet.

1. Akuarium laut dengan panjang cm 30, lebar 20 cm dan tinggi 20 cm sebagai wadah untuk menampilkan kehidupan ekosistem laut dengan kondisi lingkungan yang dibuat menyerupai aslinya.
2. Sensor salinitas berfungsi sebagai pengambil data tingkat salinitas yang berada di dalam akuarium laut.
3. Mikrokontroler yang di gunakan adalah Arduino uno sebagai kontroller dari sistem mengelola data yang di peroleh dari sensor salinitas.

4. NodeMCU 8266 berfungsi sebagai modul WiFi yang menghubungkan Arduino dengan internet.
5. Power Supply (PSU) berfungsi sebagai tambahan daya untuk mikrokontroler
6. Web Server (*Thingspeak*) berfungsi untuk menyimpan dan menampilkan data salinitas air laut yang bisa di akses melalui Android.
7. Relay berfungsi sebagai saklar untuk menghidupkan maupun mematikan Pompa Celup dengan system pengontrolan On/Off berdasarkan *setpoint* tingkat salinitas yang di tentukan.
8. Pompa Celup/ pompa otomatis berfungsi untuk menggerakkan cairan yang berada pada tampungan dan mengendalikan salinitas yang masuk pada akuarium.



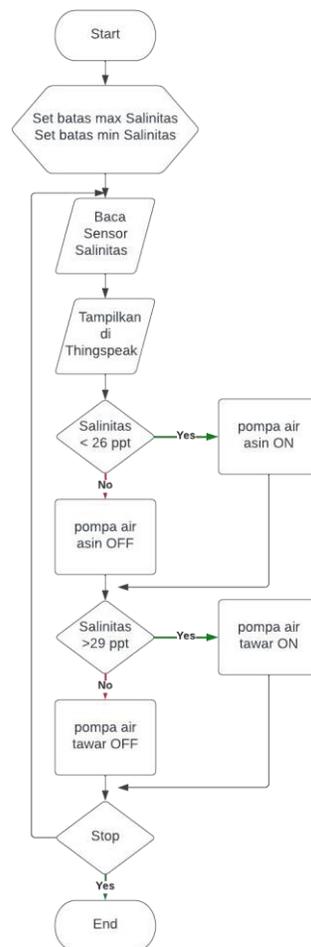
Gambar 3. 4 Rancangan Alat

3.3.2 Perancangan Sistem Kontrol

Agar fungsi semua peralatan sistem yang dibuat terkendali secara otomatis, maka diperlukan sebuah protokol yang berfungsi untuk mengontrol kapan sebuah peralatan bekerja dan kapan harus dihentikan. Peralatan akan bekerja secara otomatis berdasarkan pembacaan sensor yang terpasang. Secara umum sensor akan memberikan masukan ke Arduino uno sebagai pusat kendali otomatis sensor yang terpasang. Pada penelitian ini secara keseluruhan proses otomatisasi pembacaan sensor dan pengendalian peralatan dapat dilihat pada *flowchart* sistem. Sedangkan algoritma proses yang dilakukan pada sistem ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Set batas tingkat salinitas.

2. Pembacaan data dari sensor salinitas.
3. Menampilkan nilai *output* pembacaan sensor pada *Thingspeak*.
4. Jika salinitas air berada < 26 Ppt maka tampungan air yang berisi air laut otomatis mengisi akuarium tersebut, jika salinitas air berada di > 29 Ppt maka tampungan air yang berisi air tawar otomatis mengisi akuarium sampai tingkat salinitas kembali normal sesuai *setpoint*.



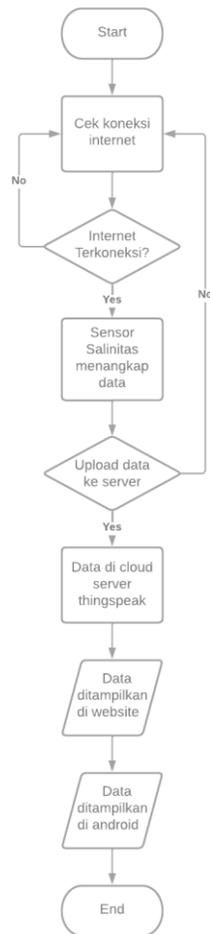
Gambar 3. 5 Flowchart Perancangan Sistem

3.3.3 Integrasi Sistem

Thingspeak sebagai *software* yang digunakan untuk memudahkan pengguna dalam memantau keadaan tingkat salinitas air laut yang ada di akuarium. Pada Arduino dihubungkan dengan sensor salinitas. Nodemcu 8266 sebagai modul wifi yang berfungsi mengirim dan

menerima data yang dikirimkan sensor salinitas menuju server secara nirkabel. Sedangkan komunikasi antara Arduino dengan *Thingspeak* menggunakan router yang dimiliki oleh penyedia layanan internet contohnya Indihome, data yang dikirimkan ke *Thingspeak* berupa hasil pembacaan sensor salinitas setiap detiknya. Sistem integrasi dapat dilihat pada *flowchart* pada gambar berikut :

1. Mengecek koneksi internet yang telah terkonfigurasi pada alat.
2. Jika koneksi internet terdeteksi melanjutkan step selanjutnya, jika tidak cek kembali konfigurasi internet.
3. Sensor akan menyala dan membaca data yang di perlukan oleh Sensor.
4. Data yang dibaca oleh sensor kemudian di *upload* ke *cloud server thingspeak* jika data gagal di upload cek kembali koneksi internet.
5. Data pada *cloud server thingspeak* di simpan dan akan dikirimkan ke website.
6. Data yang disimpan pada web server juga dapat di tampilkan pada android menggunakan aplikasi.
7. Data yang telah di terima oleh website di olah dan dijadikan informasi.



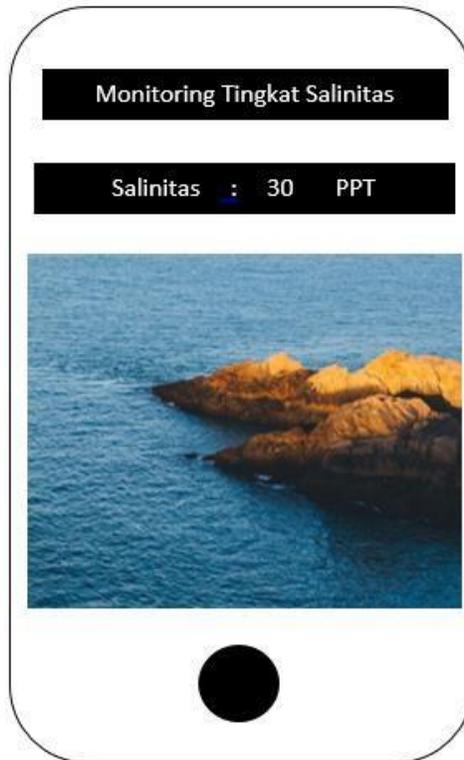
Gambar 3. 6 Flowchart Integrasi Sistem

3.3.4 Perancangan Design Interface Aplikasi

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

a. Tampilan Menu Home

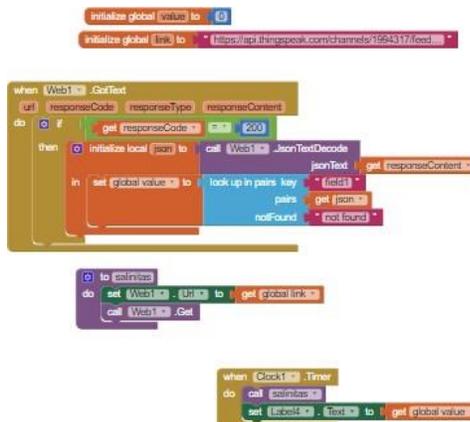
Pada tampilan menu home user dapat melihat data peningkatan maupun penurunan tingkat salinitas pada air laut di dalam akuarium tersebut secara real time data tersebut diambil dari thingspeak melalui API key yang disediakan thingspeak.



Gambar 3. 7 Perancangan Design Interface Aplikasi

3.3.5 Perancangan Data

Pada gambar merupakan perancangan data block pada App Inventor untuk menghubungkan *design interface* dengan data *realtime* yang ada di thingspeak, proses mengubung nya dengan cara menambahkan API key channel thingspeak pada block. Berikut adalah gambar perancangan data block App Inventor :



Gambar 3. 8 Perancangan Data

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan yang diperoleh dari pengujian sistem :

1. Sistem otomatis top up air berdasarkan tingkat salinitas ini memudahkan pemilik akuarium untuk mengendalikan nilai salinitas yang sesuai dengan kebutuhan biota laut yang ada di dalamnya.
2. Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian penelitian ini menunjukkan bahwa sensor tersebut berfungsi dengan semestinya.
3. Sistem otomatis top up air ini dapat menstabilkan nilai salinitas rendah 3,45 ppt ke nilai salinitas normal 26 ppt dengan waktu 2 menit 32 detik dengan ukuran akuarium panjang 30 cm lebar 20 cm dan tinggi 20 cm.
4. Sistem otomatis top up air ini dapat menstabilkan nilai salinitas tinggi 30,80 ppt ke nilai salinitas normal 29 ppt dengan waktu 15 detik dengan ukuran akuarium panjang 30 cm lebar 20 cm dan tinggi 20 cm.

5.2 Saran

Berdasarkan tugas akhir yang telah dilakukan tentunya perlu ada perbaikan atau pengembangan sistem yang telah dibuat agar dapat lebih optimal, maka berikut saran dari peneliti:

1. Penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan sensor yang memiliki *durability* yang baik dikarenakan air air garam merupakan larutan elektrolit yang dapat mempercepat korosi.
2. Penelitian selanjutnya sebaiknya jika lebih memperhitungkan jumlah sensor yang digunakan dengan diameter akuarium saat pengujian
3. Penelitian selanjutnya sebaiknya dapat menambahkan fitur mengatur set point sistem menggunakan aplikasi

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, N., & Nurcahya, M. A. (2019). Otomatisasi Pengukuran PH Akuarium Air Laut Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. ... *Jurnal Nasional, Riset, Aplikasi ...*, 22–28.
- Mandang, I., Putri, D. R. P. ., & Bella, A. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Salinitas pada Air Laut. *Progressive Physics Journal*, 2, 47–48.
- Sistem, P., Serta, K., & Suhu, M. (2019). *SNHRP-II*. 1–9.
- Ilmu, J., Teori, F., Aplikasinya, D. A. N., & N, A. R. (2019). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Salinitas Air Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno JURNAL ILMU FISIKA : TEORI DAN APLIKASINYA. 1*, 11–14.
- S, Arifaldy., Wahyudi., & C, Yuli. (2019). *Perancangan Home Automation Berbasis NodeMCU*. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient>.
- S, Muhammad., & A, Mutaqin. (2021) .*Rancang Bangun Monitoring Sirkulasi Air pada Kolam Ikan Nila Berbasis Arduino*. <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v5i2.3114>.
- C, Joni Eka., & Y, Mohamad. (2019). *Implementasi Internet of Things Pada Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Telegram Messenger Bot Dan Nodemcu Esp 8266*.
- W, Mochamad Fajar. (2017). *Implementasi Modul Wifi NodeMCU ESP 8266 untuk Smart Home*.
- Faruq, M. M., Hirawan, D., Dipatiukur, J., & Bandung, N. (n.d.). *sistem monitoring kualitas air pada tambak udang vaname di kecamatan tirtayasa berbasis internet of things*.
- Pesisir, P., Airkantung, M., & Arduino, B. (2021). *PROSIDING SEMINAR NASIONAL MONITORING ALIRAN ARUS PASANG SURUT AIR LAUT*.
- G. D. N. Ikhfal Ruhyadi, Purwanto, “PENGENDALIAN SUHU DAN SALINITAS AIR PADA AKUARIUM IKAN BADUT (Amphiprion percula) BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO DUE,” 2017.
- K. Rafi’, M. Fadhlani, N. Hendrarini, and M. Rosmiati, “Membangun Sistem Monitoring Penjernihan Air Berbasis Sensor Building a Monitoring System for Water Purifying Based on Sensors,” *e-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 3, no. 3, p. 1883, 2017.
- O. Laut, A. Susanto, M. Herjayanto, W. Budiaji, and N. Fitria, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air,” vol. 6, no. 3, pp. 386–392, 2020.
- A. H. Kadafi and U. B. Luhur, “Perancangan pengendalian suhu dan salinitas air pada

aquarium ikan botana biru,” vol. 3, no. 1, pp. 62–68.

Savitri, Lm. 2020. “Sistem Monitoring Dan Pengendalian Jarak Jauh Tingkat Keasaman Dan Salinitas Kolam Ikan Koi.” *175.45.187.195*: 31124.
[ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita meika savitri \(0710710019\).pdf](ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN_WISUDA_PERIODI_V_18_MEI_2013/FULLTEKS/PD/lovita_meika_savitri_(0710710019).pdf).