

## Sistem Pendeteksi Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Air Tawar Berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Usti Fatimah Sari Sitorus Pane<sup>1</sup>, Ika Andriyani<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

<sup>2</sup> Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

Email: <sup>1</sup>[ustipaneee@gmail.com](mailto:ustipaneee@gmail.com), <sup>2</sup>[ikaandriyani@gmail.com](mailto:ikaandriyani@gmail.com)

Email Penulis Korespondensi: [ustipaneee@gmail.com](mailto:ustipaneee@gmail.com)

### Article History:

Received Dec 15<sup>th</sup>, 2023

Revised Jan 07<sup>th</sup>, 2024

Accepted Jan 26<sup>th</sup>, 2024

### Abstrak

Kualitas Air pada budidaya ikan air tawar sangat mempengaruhi tumbuh kembang dari budidaya ikan tersebut, terutama pada ikan tawar jenis ikan Nila. Sangat sering dijumpai ikan nila mati mendadak dan kurang sehat selama proses budidaya berlangsung dikarenakan kualitas air pada budidaya ikan nila tidak terjaga karena kurangnya sistem yang bisa memonitoring kualitas air setiap saat. Didalam penelitian ini akan membahas bagaimana membuat sebuah sistem monitoring kualitas air untuk memudahkan pemilik kolam budidaya ikan tawar secara realtime. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Research and Development* untuk menyelesaikan dari permasalahan yang ada. Dan juga menggunakan NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler serta menerapkan konsep IoT, Arduino Nano sebagai mikrokontroler pengolahan data sensor dan teknik *simplex*. Sensor *pH* digunakan untuk mengukur *pH* air kolam, Ds18B20 sebagai pengukur suhu air dan *Turbidity* sebagai pengukur kekeruhan air. Dimana nantinya informasi dari terdapat hasil pengecekan sensor tersebut akan dikirim ke *WhatsApp* jika kualitas air tidak normal. Hasil yang didapat dari sistem ini bisa berjalan baik dan dapat memberikan informasi ke pemilik budidaya ikan air tawar yang dikirimkan melalui *WhatsApp* berupa informasi kualitas dari air kolam budidaya tersebut sehingga mempermudah pemilik kolam budidaya dalam memonitoring kualitas air kolam.

**Kata Kunci :** Kualitas\_ Air, IoT, Monitoring

### Abstract

*Water quality in freshwater fish cultivation greatly influences the growth and development of fish cultivation, especially for freshwater fish, the Tilapia type. It is very often found that tilapia fish die suddenly and are unhealthy during the cultivation process because the water quality in tilapia cultivation is not maintained due to the lack of a system that can monitor water quality at all times. This research will discuss how to create a water quality monitoring system to make it easier for freshwater fish cultivation pond owners in real time. The methodology used in this research is Research and Development to solve existing problems. And also using NodeMCU ESP32 as a microcontroller and applying the IoT concept, Arduino Nano as a microcontroller for sensor data processing and simplex techniques. The pH sensor is used to measure the pH of pool water, Ds18B20 as a water temperature measure and Turbidity as a water Turbidity measure. Where later information from the results of checking the sensor will be sent to WhatsApp if the water quality is not normal. The results obtained from this system can work well and can provide information to freshwater fish cultivation owners which is sent via WhatsApp in the form of information on the quality of the cultivation pond water, making it easier for cultivation pond owners to monitor pond water quality.*

**Keyword :** *Water\_ Quality, IoT, Monitoring*

## 1. PENDAHULUAN

Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) merupakan jenis ikan yang hidup di air tawar dan menjadi salah satu ikan yang banyak dijumpai di Indonesia. Dalam proses Budidaya ikan air tawar khususnya ikan Nila, ada beberapa hal yang harus diperhatikan, termasuk kualitas air meliputi kekeruhan air, suhu air yang tidak terjaga dan dapat menimbulkan kendala saat proses pertumbuhan budidaya berlangsung.[1] Tidak jarang selama proses budidaya berlangsung ditemukan ikan nila yang mati disebabkan kualitas air yang tidak terjaga dan terpantau, baik dari *pH* air kolam, suhu air dan juga tingkat kekeruhan air. Sehingga bisa menimbulkan kerugian yang dialami pemilik budidaya ikan nila di kolam air tawar.[2][3][4].

Dengan menerapkan konsep IoT yang dikombinasikan dengan sistem otomatisasi alat pendeteksi kualitas air kolam ikan tawar, diharapkan dapat membantu pemilik budidaya kolam ikan air tawar untuk selalu bisa memonitoring kualitas air kolam yang informasinya langsung dikirimkan dan diterima oleh pemilik budidaya ikan air tawar. IoT ( Internet of Things) adalah suatu konsep dimana suatu objek yang mempunyai kemampuan sebagai pengirim informasi melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi antara manusia ke manusia ataupun manusia ke komputer.[5][6][7].

Perancangan Alat pendeteksi kualitas air pada budidaya kolam ikan air tawar berbasis IoT (Internet Of Things) dengan menggunakan sensor *pH*, sensor Suhu dan sensor kekeruhan air yang hasilnya akan dikirimkan secara Realtime berupa sebuah notifikasi ke *WhatsApp* pemilik, jika terdeteksi adanya perubahan pada kualitas air yang tidak sesuai dengan parameter yang sudah ditentukan. Sehingga bisa mengurangi resiko tingkat kematian pada ikan akibat kualitas air yang buruk. Hasil yang diterima berupa sebuah informasi yang memberitahukan ke pemilik budidaya kolam air tawar tanpa harus melakukan pengecekan langsung ke air kolam, sehingga mempermudah pemilik kolam budidaya dalam memonitoring secara realtime.[8].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah upaya menyelidiki dan menindak lanjuti masalah dengan menggunakan metode ilmiah secara cermat dan menyeluruh untuk mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data serta menarik kesimpulan untuk memecahkan suatu masalah. Adapun tahapan-tahapan pemecahan masalah dalam penelitian ini yaitu:

#### 1. Observasi

Observasi adalah Pengamatan dari sebuah studi kasus atau pembelajaran yang dilakukan dengan sengaja, terarah, berurutan, dan sesuai pada tujuan yang hendak di capai dan kemudian hasil pengamatan yang telah di catat tersebut dijelaskan dengan rinci, tepat, akurat, teliti, objektif, dan bermanfaat sesuai pengamatan yang dilakukan. Pada pendeteksi kualitas air budidaya ikan nilai air tawar observasi tersebut dilakukan di sebuah budidaya ikan air tawar rumahan dengan melihat dan mengamati setiap area kolam secara langsung. Kemudian setelah melakukan pengamatan beberapa kali ditemukanlah hasil dimana, ikan sering mengalami mati dan sulit berkembang biak dikarenakan kualitas air yang buruk atau kekeruhan air yang disebabkan oleh kotoran ikan itu sendiri atau sisa makanan yang terlalu banyak diberikan atau endapan dari sisa makanan tersebut.

#### 2. Wawancara

wawancara (*Interview*) adalah situasi tanya jawab antar pribadi dengan bertatap muka yang dimana dilakukan sesi tanya jawab dengan pemilik budidaya tersebut dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dirancang untuk mendapatkan jawaban-jawaban yang relevan dengan masalah penelitian kepada seseorang yang diwawancarai . Pada penelitian ini wawancara yang dilakukan adalah jenis wawancara terbuka dimana dilakukan secara tatap muka atau secara lisan dengan narasumber

#### 3. Studi Pustaka

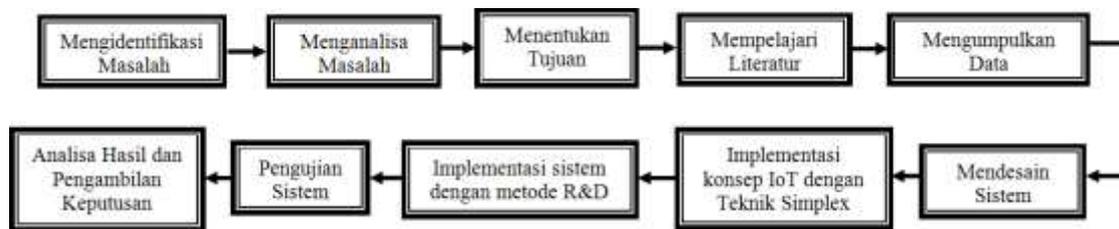
Study pustaka atau penelitian kepustakaan mengacu pada teknik pengumpulan data dengan cara membaca melalui buku, literatur, catatan dan laporan yang ada hubungannya dengan masalah yang akan dipecahkan.

#### 4. Eksperimen

Metode eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian kuantitatif yang paling lengkap dalam arti memenuhi semua syarat untuk mempelajari dan menguji hubungan sebab akibat. Dalam penelitian ini metode ini dilakukan dengan cara melakukan uji coba secara langsung yang bertujuan untuk mengevaluasi atau memperbaiki kesalahan yang mungkin terjadi dan diharapkan nantinya sistem pendeteksi kualitas air pada budidaya ikan nila yang dibuat dapat bekerja dengan baik sehingga mampu memaksimalkan kualitas air pada budidaya ikan nila. Pengujian ini juga berujuan untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan pada rancangan system yang dibuat.

#### 5. Kerangka Kerja

Ada beberapa langkah yang harus dilakukan selama penelitian ini yang diterapkan dalam kerangka kerja. Kerangka kerja yaitu langkah-langkah perencanaan kegiatan yang terhubung secara detail dan sistematis agar penelitian ini berjalan dengan baik. Dalam kerangka kerja sistem ini terdiri dari proses awal yaitu definisi masalah yang akan dikaji hingga pembuatan sistem dan analisisnya yang merupakan bagian terakhir dan kesimpulan dari penelitian ini. Berikut ini adalah gambaran kerangka kerja pada penelitian implementasi *Internet Of Things* pendeteksi kualitas air pada budidaya ikan nila air tawar yaitu sebagai berikut :



Gambar 1. Kerangka Kerja Sistem

Berdasarkan kerangka kerja penelitian pada gambar 1. maka dapat diuraikan sebagai berikut:

1. **Mengidentifikasi Masalah**  
Mengidentifikasi Masalah dengan melakukan pengamatan terhadap objek penelitian. Tujuan mengidentifikasi masalah adalah untuk mencari penyebab permasalahan yang ada pada objek yang sedang diteliti
2. **Menganalisa Masalah**  
Setelah mengidentifikasi masalah yang ada pada objek penelitian maka dilanjutkan pada tahap menganalisa masalah yang bertujuan untuk menemukan solusi dari permasalahan objek yang sedang diteliti. Dalam penelitian ini analisa dilakukan secara bertahap dan objektif agar mencapai tujuan yang diharapkan yaitu mempermudah dalam rencana perancangan sistem.
3. **Menentukan Tujuan**  
Setelah menganalisa dan mendapatkan solusi dari masalah yang ada maka selanjutnya menentukan tujuan yang ingin dicapai. Tujuan ditentukan untuk mendapatkan hasil yang telah direncanakan sebelumnya agar berjalan sesuai harapan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan *Internet Of Things* pada budidaya ikan nila air tawar menggunakan metode R&D.
4. **Mempelajari Literatur**  
Literatur yang di gunakan sebagai bahan referensi dari penelitian ini yaitu jurnal-jurnal ilmiah, buku, modul, artikel dan informasi dari internet yang benar adanya. Literatur referensi yang di pelajari berkaitan dengan konsep penggunaan *Internet Of Things*, sensor yang digunakan, Mikrokontroler NodeMCU, konsep metode R&D dan lain-lain.
5. **Mengumpulkan Data**  
Mengumpulkan data bertujuan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam merancang sistem. Pengumpulan data mencakup keadaan sekitar kolam, suhu air kolam, luas kolam serta banyaknya ikan yang ditampung dalam 1kolam agar mempermudah penerapan sistem.
6. **Mendesain Sistem**  
Tujuan dari mendesain yaitu untuk mendukung perencanaan dan perancangan *prototype* sistem agar dapat menentukan bahan serta komponen yang digunakan untuk membangun rancangan.
7. **Implementasi Konsep IoT dengan Teknik *Full Simplex***  
*Internet Of Things* merupakan konsep komunikasi untuk mengirimkan atau mentransmisikan data menggunakan jaringaninternet. Dengan menggunakan *Internet Of Things* pengiriman data melalui NodeMCU ke *platform WhatsApp* menjadi lebih efisien. Konsep pengiriman data yang digunakan pada penelitian ini adalah *simplex*. Dengan adanya konsep *Internet Of Things* serta teknik komunikasi data *simplex* diharapkan komunikasi data antar NodeMCU dengan *platform WhatsApp* menjadi lebih efisien dalam pengiriman notifikasi ke *WhatsApp*.
8. **Implementasi Sistem dengan Metode R&D**  
Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah R&D bertujuan untuk mengembangkan sistem yang telah ada yang disertai dengan riset menyeluruh mencakup sistem yang dikembangkan. Metode R&D cocok pada penelitian ini karena mudah dipahami dan efektif untuk sistem yang membutuhkan pengembangan dan penelitian agar membuat sistem bekerja dengan baik.
9. **Pengujian Kedalam *Prototype***  
Pada tahap ini secara umum dengan bantuan pengujian sistem yang terencana secara sistematis dapat diketahui hasil penelitian yang diharapkan sesuai dan mampu mengatasi permasalahan yang dihadapi. Agar proses analisis bisaberlanjut dan pengembangan bisa terus berlanjut.
10. **Analisa Hasil & Pengambilan Keputusan**  
Tahap ini hasil dari pengujian sistem akan di analisis kembali yang terdiri dari keseluruhan informasi dan data dalam mendeteksi kualitas air. Kemudian langkah selanjutnya adalah pengambilan keputusan tentang kelayakan atau fungsionalitas sistem yang mana dapatkah sistem bekerja sesuai dengan fungsi yang dimaksudkan.

## 2.2 Metode Perancangan Sistem

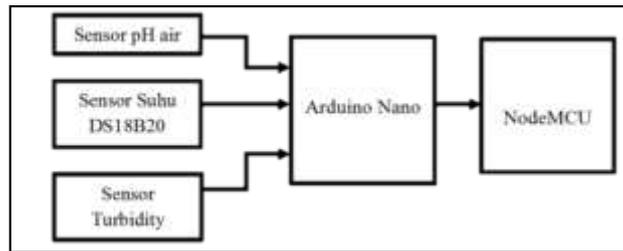
Metode perancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D). R&D adalah suatu metode penelitian yang ditujukan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan dan efisiensi produk tersebut dalam penerapannya. Adapun tahapan dalam metode R&D yaitu:

1. Analisa Masalah  
Pada tahap ini dilakukan analisa dari sebuah masalah dengan mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan sistem yang akan dirancang. Informasi ini dapat diperoleh dari jurnal, buku, karya ilmiah atau *website* terpercaya, sehingga permasalahan dapat diselesaikan.
2. Desain Sistem  
Desain sistem dibuat dengan membentuk *3D Modeling* untuk membentuk rangkaian dari sistem dan mengatur posisi dari komponen serta membentuk *prototype*.
3. Pengembangan Sistem  
Pengembangan sistem meliputi perancangan sistem. Sistem yang dirancang menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32 dan Arduino Nano yang di program dengan Arduino IDE,serta monitoring dengan *WhatsApp*. Serta pengembangan sistem yang dilakukan untuk menciptakan sistem yang lebih baik.
4. Implementasi Sistem  
Implementasi sistem dilakukan untuk mencari kesalahan atau kelemahan dari sistem, serta diharapkan mampu menangani dan menyelesaikan permasalahan yang ada pada sistem pendeteksi kualitas air berbasis IoT.
5. Evaluasi  
Evaluasi dilakukan dengan mengamati serta menilai kemampuan dari sistem untuk mengetahui tingkat keberhasilan sehingga hasil dari evaluasi dapat menentukan *output* dari sistem yang harus diperbaiki atau dikembangkan.

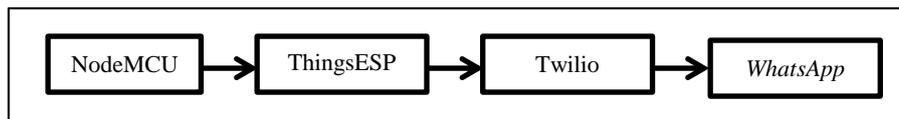
## 2.3 Algoritma Sistem

Memahami suatu algoritma adalah upaya untuk memecahkan suatu masalah menggunakan urutan kegiatan yang logis dan sistematis untuk menghasilkan keluaran yang ditentukan. Dalam pengertian lain, algoritma pemrograman adalah sekumpulan langkah-langkah yang harus diikuti dalam suatu perhitungan untuk memecahkan suatu masalah, khususnya dalam program komputer dan didasarkan pada metodologi tertentu dalam menyelesaikan masalah menggunakan urutan logis. Pada penelitian ini algoritma sistem dirancang untuk menganalisa dan mengidentifikasi kerja sistem dan mempermudah dalam pembuatan *Flowchart* sistem. Berikut algoritma sistem pada penelitian ini yaitu :

1. Implementasi Metode R&D  
*Research* (riset) merupakan bagian penting dari penelitian. Riset diimplementasikan untuk mengumpulkan, mengolah, mengevaluasi dan menyajikan informasi yang relevan dengan objek yang akan diteliti untuk mencari solusi dari suatu masalah yang ada. Pengumpulan data berupa observasi dan wawancara, pengumpulan data kemudian diolah dan dijadikan bahan untuk mencari solusi permasalahan. Mengingat materi, evaluasi juga mengacupada bahan dan alat diperlukan untuk memecahkan masalah. Setelah semua masalah mendapatkan solusi, langkah terakhir adalah menyajikan solusi yang diterapkan ke dalam desain sistem.  
Jika sistem berfungsi seperti yang diharapkan, pengembangan harus tetap dilanjutkan. Tujuannya adalah untuk menutupi kelemahan dari sistem yang telah dirancang. Pengembangan dapat mengambil bentuk solusi masalah yang berbeda selama sistem berjalan. Selain pengembangan, pemeliharaan juga harus dilakukan agar sistem berjalan tanpa masalah teknis.
2. Implementasi Sistem IOT dengan Teknik *Full Simplex*  
Pada saat sistem dimulai atau inisialisasi telah selesai, sensor akan menangkap sinyal dari objek yang ada yang kemudian Arduino Nano akan langsung bekerja mengumpulkan informasi data dari sensor. Sensor yang digunakan adalah sensor *pH*, sensor suhu DS18B20, dan sensor *Turbidity*. Range nilai *PH* yaitu antara angka antara 0 hingga 14, Alasan menggunakan DS18B20 dikarenakan sebagai kompensasi pembacaan nilai *pH* air. Jenis sensor DS18B20 yang digunakan ini yaitu tipe waterproof, dan sudah diberikan resistor 4k7 sebagai pull up datanya. Pada datasheet module sensor tersebut diukur pada suhu air yang telah dikondisikan pada 25°C akan tetapi pada kondisi aktual kadang bisa lebih atau kurang. Pada *Turbidity* Tingkat kekeruhan air diunjukkan dengan satuan pengukuran yaitu *NepHelometric Turbidity Units* (NTU). Data tersebut semua akan dikirim ke Arduino Nano kemudian diolah atau diproses kemudian dikirimkan ke NodeMCU lebih lanjut seperti gambar dibawah ini :



Gambar 2. Tahap Pengiriman Data Sensor ke NodeMCU



Gambar 3. Tahap Koneksi NodeMCU ke WhatsApp

Data yang telah diolah nantinya akan dikirimkan oleh NodeMCU melalui jaringan *internet* ke *WhatsApp*, ini dinamakan komunikasi data. Dari gambar 3.2 ada tahapan sebelum NodeMCU mengirimkan data ke *WhatsApp* yaitu dari NodeMCU ke *ThingESP* yang merupakan sebuah Library berfungsi sebagai penghubung antara NodeMCU ke *platform*, kemudian *ThingESP* akan mengirimkan data ke *Twilio* selanjutnya *Twilio* akan mengirimkan data tersebut dalam bentuk notifikasi ke *WhatsApp*.

Jenis komunikasi data yang digunakan berupa *simplex* dimana komunikasi terjadi dalam satu arah yang mana NodeMCU akan mengirimkan data dan *WhatsApp* hanya menerima data tersebut. Data yang diolah berupa karakter “NORMAL” atau “TIDAK NORMAL” yang telah di konversikan ke dalam bentuk binari lalu dikirimkan ke *WhatsApp*. Penjelasan konversi data dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Konversi Data Karakter “NORMAL”

Karakter	ASCII	Nilai Konversi		
		Desimal	Biner	Hexadesimal
	N	78	01001110	4e
O	O	79	01001111	4f
R	R	82	01010010	52
M	M	77	01001101	4d
A	A	65	01000001	41
L	L	76	01001100	4c

Tabel 2. Karakter “TIDAK NORMAL”

Karakter	ASCII	Nilai Konversi		
		Desimal	Biner	Hexadesimal
T	T	84	01010100	54
I	I	73	01001001	49
D	D	68	01000100	44
A	A	65	01000001	41
K	K	75	01001011	4b

Space	Space	32	0100000	20
N	N	78	01001110	4e
O	O	79	01001111	4f
R	R	82	01010010	52
M	M	77	01001101	4d
A	A	65	01000001	41
L	L	76	01001100	4c

## 2.4 Kualitas Air Kolam Ikan Nila

Dalam budidaya ikan nila yang pertama diperhatikan adalah pemilihan induk ikan yang cukup umurnya dan siap memijah. Rasio ideal antara induk jantan dan betina yaitu 1:3 dan penebarannya disesuaikan dengan wadah atau kolam pemeliharaan karena jika dipelihara dalam kepadatan populasi tinggi, maka pertumbuhannya kurang pesat. Salah satu hal penting yang harus diperhatikan adalah kualitas air kolam. Kualitas air yang buruk akan menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi lambat. Terdapat beberapa parameter yang bisa menentukan kualitas air, yaitu:

1. Suhu  
“Suhu air berpengaruh terhadap metabolisme dan pertumbuhan ikan. Suhu juga mempengaruhi oksigen di dalam kolam ikan. Suhu optimal untuk hidup ikan nila pada kisaran 14-38 °C. Namun suhu yang baik untuk perkembangbiakannya berkisar antara 25-30 °C.
2. pH  
Nilai pH adalah indikator tingkat keasaman air. Beberapa faktor yang mempengaruhi pH air kolam di antaranya aktivitas fotosintesis, suhu, dan terdapatnya *anion* dan *kation*. Nilai pH yang ditoleransi ikan nila berkisar antara 5 hingga 11, tetapi pertumbuhan dan perkembangannya yang optimal adalah kisaran pH 7 – 8”
3. Kekeruhan Air  
Kekeruhan air yang disebabkan oleh pelumpuran di dasar kolam juga akan memperlambat pertumbuhan ikan dan matinya ikan. Jika kekeruhan air disebabkan oleh *plankton* berwarna hijau kekuningan dan hijau kecoklatan maka *plankton* ini baik sebagai makanan ikan nila karena banyak mengandung *diatom*.

## 2.5 Internet Of Things

*Internet of things* (IoT) yaitu sebuah sistem yang dapat diakses oleh perangkat elektronik berbasis *internet*. *Internet of things* (IoT) mengembangkan akses pintar ke perangkat industri, rumah dan beberapa sektor yang sangat luas dan beragam ( seperti : sektor lingkungan, sektor rumah sakit, sektor energi, sektor publik, sektor keamanan, sektor transportasi) yang digunakan sebagai media untuk memonitoring atau mengontrol perangkat dari beberapa sektor tersebut. *Internet of Things* adalah suatu konsep dimana objek tertentu mempunyai kemampuan untuk mentransfer data lewat jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia ataupun dari manusia ke perangkat komputer. *Internet of Things* lebih sering disebut dengan singkatannya yaitu IoT. *Internet of Things* mengacu pada mesin atau alat mikrokontroler yang bisa diidentifikasi sebagai representasi virtual dalam strukturnya yang berbasis *Internet* seperti ESP32[9].

*Internet of things* (IoT) memungkinkan pengguna mengelola dan optimalkan penggunaan perangkat elektronik dan peralatan listrik, dimana komunikasi antara komputer dan perangkat elektronik dapat bertukar informasi satu sama lain yang mengurangi interaksi manusia. Seperti mengawasi kualitas air pada budidaya ikan tanpa harus mengawasi langsung ke area kolam nya, istilah ini disebut monitoring. Definisi *Internet of things* (IoT) dapat dilihat dari dua perspektif gabungan dari dua kata “*internet*” dan “*Things*”. dimana “*internet*” yaitu berasal dari kata *Interconnected Network* Sebagai jaringan komunikasi global yang menghubungkan komputer dan jaringan komputer di seluruh dunia, *Internet* memungkinkan untuk bertukar informasi dan berkomunikasi. Kemudian “*Things*” dapat diartikan sebagai objek fisik yang diambil oleh sensor – sensor yang kemudian dikirim melalui *internet*. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa IoT yaitu *Internet* yang menghubungkan objek fisik melalui jaringan untuk berkomunikasi dan berbagi informasi.

## 2.6 NodeMCU ESP32

NodeMCU yaitu Mikrokontroler khusus IoT berbasis *Open-source*. NodeMCU ESP32 merupakan sebuah mikrokontroler yang di perkenalkan oleh *Espressif System* dan merupakan penerus dari NodeMCU Esp8266. Mikrokontroler ini sudah memiliki modul *Wi-Fi* dan *Bluetooth on-chip*, sehingga mendukung pembuatan sistem aplikasi

"*Internet of things* dengan baik. Gambar dibawah menunjukkan pin ESP32. Pin ini dapat digunakan sebagai *input* dan *output* untuk mengontrol layar Lcd, lampu, dan bahkan motor DC. "NodeMCU ESP32 memiliki tegangan operasi 3.3 Volt. ESP32 memiliki spesifikasi sebagai berikut : MCU : Xtensa Dual-Core 32-bit LX6 with 600 DMIPS, Wi-Fi : 802.11 b/g/n tipe HT40, Bluetooth : Tipe 4.2 dan BLE, *Typical Frequency* : 160 MHz, SRAM : Ada, Total GPIO : 36, Total SPI-UART- I2C-I2S : 4-2-2-2, Resolusi ADC : 12 bit dan Suhu operasional Kerja : -40°C to 125°C". NodeMCU ESP32 adalah sistem berdaya rendah pada seri chip (SoC) dengan Wi-Fi dan kemampuan Bluetooth dua mode. ESP32 menggunakan microprocessor Tensilicia Xtensa LX6 dual-core atau *single-core* dengan *clock rate* hingga 240 MHz. ESP32 sudah terintegrasi dengan *built-in antenna switches*, RF balun, *power amplifier*, *low-noise receive amplifier*, *filters*, and *power management modules*[10]

## 2.7 Arduino Nano

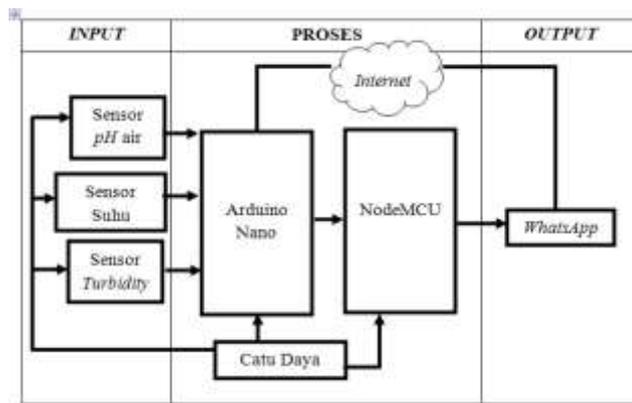
Arduino merupakan salah satu mikrokontroler yang bersifat open source dimana, arduino telah menjadi media untuk proyek sistem kendali yang populer dikarenakan tidak cukup sulit untuk mendesain dan mengoperasikannya. Arduino nano juga memiliki beberapa kelebihan, salah satunya yaitu sangat praktis dari segi ukuran [11]. Arduino Nano adalah papan mikrokontroler yang berbasis chip Atmega328 dengan bentuk papan yang kecil, dan memiliki 14 pin i/o digital dan juga 8 pin analog. Lalu terdapat juga pin tegangan yang berfungsi untuk mengatur tegangan pada Arduino Nano dan pin *reset*[12]

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil dari pembahasan serta penelitian sebagai berikut:

### 3.1 Arsitektur Sistem

Pada arsitektur sistem terdiri dari 3 bagian yaitu input, proses, dan output yang dapat dilihat pada gambar berikut ini:

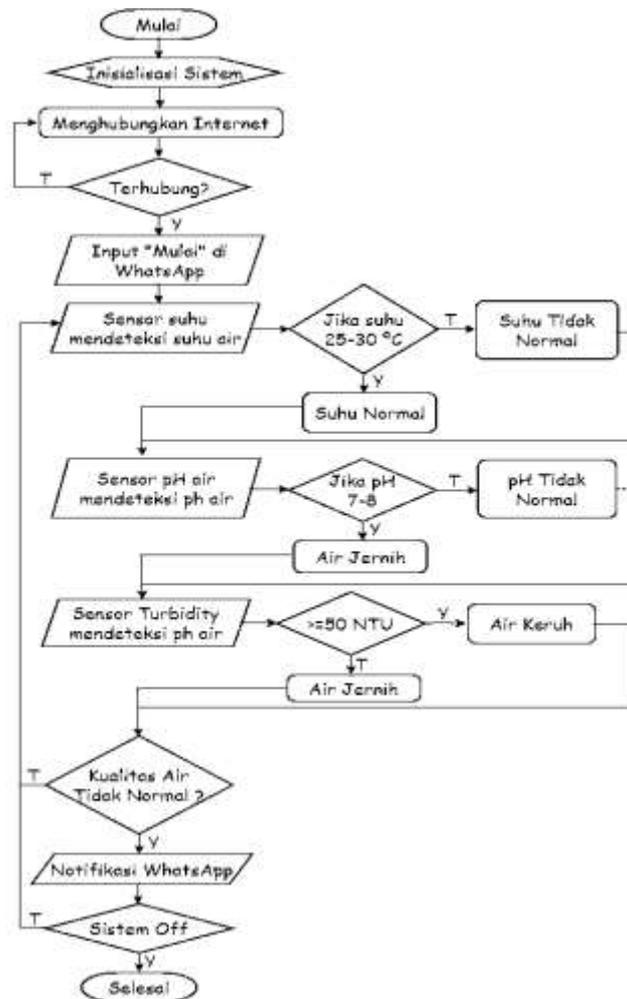


Gambar 4. Diagram Blok

Seperti pada gambar 4. dimana setiap sensor, Arduino Nano dan NodeMCU terhubung dengan catu daya dan NodeMCU telah terkoneksi dengan Wi-Fi atau Internet. Pada bagian input terdapat 3 sensor yaitu sensor *pH* air, sensor suhu DS18B20, dan sensor *Turbidity*. Sensor-sensor tersebut berfungsi untuk mendeteksi kualitas air yang berada di kolam UD.Pakpahan, sensor kemudian akan menangkap sinyal atau data yang ada pada objek atau air dan hasilnya akan dikirimkan ke bagian proses. Pada bagian proses yaitu menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano dan NodeMCU, Arduino Nano yang berfungsi untuk memproses data yang telah di kirimkan oleh sensor-sensor tersebut kemudian dari Arduino Nano akan mengirimkan sinyal ke NodeMCU. NodeMCU akan mengolah data dalam bentuk Biner yang nantinya hasilnya akan dikirim ke *WhatsApp*, sebelum terkirim ke *WhatsApp* harus melalui ThingESP yang mana berfungsi sebagai penghubung atau koneksi antara NodeMCU dengan Platform. Kemudian setelah terhubung, selanjutnya melalui Twilio yang berfungsi sebagai platform untuk berinteraksi dengan *WhatsApp* atau dengan kata lain data tersebut akan sampai ke *WhatsApp* dalam bentuk notifikasi.

### 3.2 Flowchart Sistem

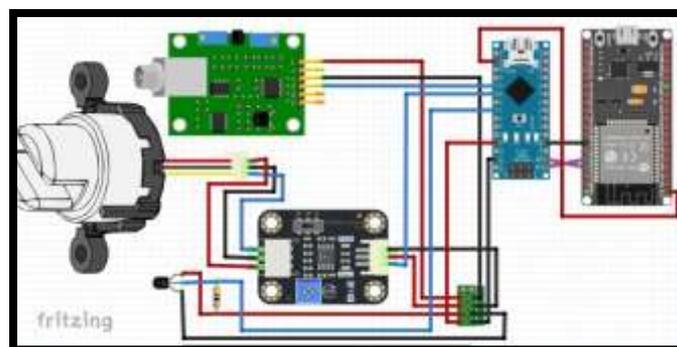
*Flowchart* sistem dibuat bertujuan agar mudah dalam memahami alur kerja sistem yang akan dirancang. *Flowchart* sistem dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. Flowchart Sistem

### 3.3 Perancangan Keseluruhan Sistem

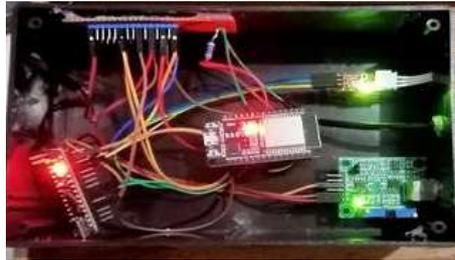
Berikut merupakan rancangan rangkaian dari keseluruhan sistem Pendeteksi Kualitas Air kolam ikan tawar:



Gambar 6. Rangkaian Skematik

### 3.4 Rancangan Keseluruhan Sistem

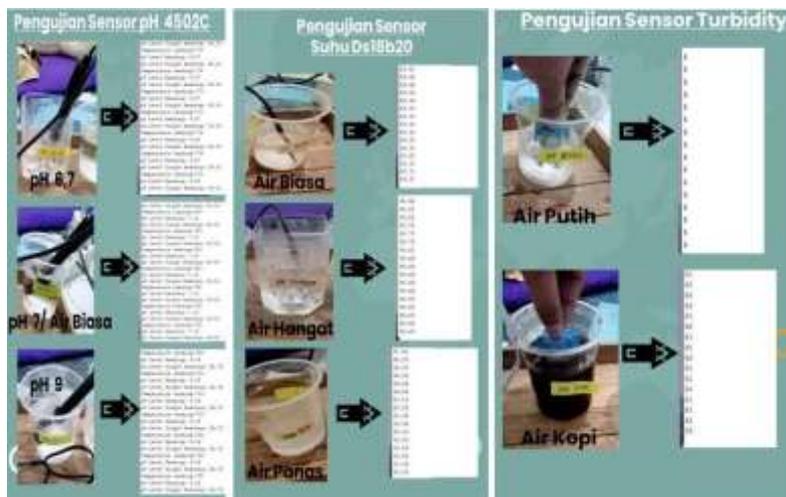
Rancangan keseluruhan sistem dapat dilihat dari gambar berikut ini:



Gambar 7. Rancangan Keseluruhan Sistem

### 3.5 Pengujian Sensor *pH*

Pengujian sensor *pH* dilakukan agar saat *pH* mendeteksi air, sensor dapat mengirim data ke arduino nano kemudian dikirim ke NodeMCU ESP32. Begitu juga dengan sensor Suhu Ds18b20 dan *Turbidity*.



Gambar 8. Pengujian Sensor *pH*, Suhu dan *Turbidity*

### 3.6 Pengujian Pembacaan data di Arduino Nano

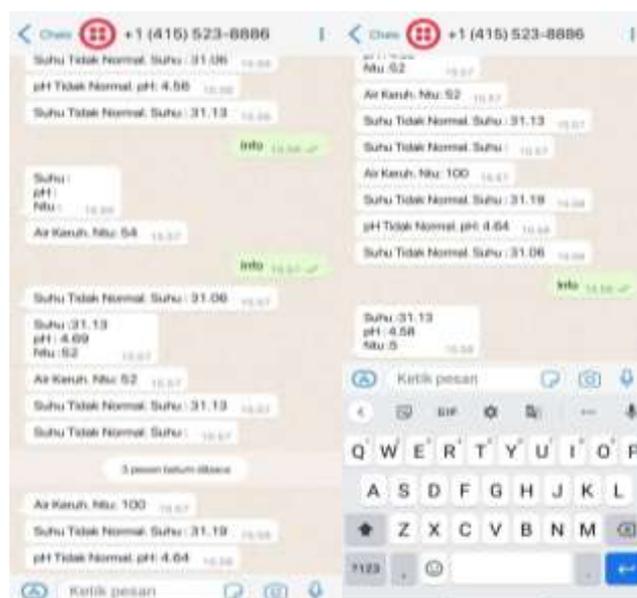
Dibawah ini merupakan tampilan dari hasil pengujian pembacaan pada Arduino Nano, berupa Nilai *pH*, Nilai suhu dan Nilai *Turbidity*.

```
NTU = 20
Suhu = 29.50
29.50,18.00,20
pH Level Reading: 17.97
NTU = 20
Suhu = 29.50
29.50,17.97,20
pH Level Reading: 17.76
NTU = 20
Suhu = 29.50
29.50,17.76,20
pH Level Reading: 17.72
NTU = 20
Suhu = 29.50
29.50,17.73,20
pH Level Reading: 17.68
NTU = 20
Suhu = 29.50
29.50,17.68,20
pH Level Reading: 17.58
NTU = 20
Suhu = 29.56
29.56,17.58,20
pH Level Reading: 17.53
NTU = 20
Suhu = 29.50
29.50,17.52,20
pH Level Reading: 17.51
NTU = 20
Suhu = 29.50
```

Gambar 9. Pembacaan Data pada Arduino

### 3.7 Hasil dan Pengujian Notifikasi di WhatsApp

Berikut ini adalah hasil pengujian dari pengiriman data dari arduino ke NodeMCU ESP32.



Gambar 10. Notifikasi WhatsApp

"

Berdasarkan gambar 5.14 Notifikasi *WhatsApp* diatas dikarenakan sensor *Turbidity* mendeteksi air dengan nilai 100NTU maka secara otomatis NodeMCU mengirimkan notifikasi data air keruh ke *WhatsApp*. Begitu juga dengan suhu yang melewati range 25°C – 35 °C maka notifikasi mengirimkan data suhu tidak normal di *WhatsApp*. Kemudian yang terakhir nilai *pH* terdeteksi melewati range 7-8 maka notifikasi *pH* tidak normal pun dikirimkan ke *WhatsApp*. Di *WhatsApp* juga dapat meminta perintah tentang pengiriman informasi nilai *pH*, suhu, serta kekeruhan air secara realtime dengan mengetikkan “info” maka, secara otomatis nilai tersebut akan dikirimkan berupa pesan *WhatsApp*.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian serta pengujian sistem yang telah dirancang, dapat disimpulkan, sistem dapat bekerja dengan baik. Sensor dengan baik membaca objek dan mengirimkan inputan ke Arduino Nano, dan juga NodeMCU ESP32 dapat membaca informasi dari Arduino Nano serta mengirimkan informasi ke *WhatsApp*. Pembacaan data bekerja seperti yang diharapkan, sehingga tampilan informasi kualitas air pada *WhatsApp* dapat dilihat dengan baik.. Sehingga dapat disimpulkan sistem sudah bekerja semestinya dengan cukup baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. R. Fauzia and S. H. Suseno, “Resirkulasi Air Untuk Optimalisasi Kualitas Air Budidaya Ikan Nila Nirwana ( *Oreochromis niloticus* ) ( Water Recirculation For Optimization The Water Quality Of Tilapia ( *Oreochromis niloticus* ) Cultivation ),” *J. Pus. Inov. Masy.*, vol. 2, no. 5, pp. 887–892, 2020.
- [2] K. Indartono, B. A. Kusuma, and A. P. Putra, “Perancangan Sistem Pemantau Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Air Tawar,” *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 1, no. 2, pp. 11–17, 2020, doi: 10.24076/joism.2020v1i2.23.
- [3] A. B. Pulungan, A. M. Putra, H. Hamdani, and H. Hastuti, “SISTEM KENDALI KEKERUHAN DAN pH AIR KOLAM BUDIDAYA IKAN NILA,” *Elkha*, vol. 12, no. 2, p. 99, 2020, doi: 10.26418/elkha.v12i2.40688.
- [4] N. Nursobah, S. Salmon, S. Lailiyah, and S. W. Sari, “Prototype Sistem Telemetri Suhu Dan Ph Air Kolam Budidaya Ikan Air Tawar (Ikan Nila) Berbasis Internet of Things (Iot),” *Sebatik*, vol. 26, no. 2, pp. 788–797, 2022, doi: 10.46984/sebatik.v26i2.2053.
- [5] A. Hanani and M. A. Hariyadi, “Smart Home Berbasis IoT Menggunakan Suara Pada Google Assistant,” *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 14, no. 1, p. 49, 2020, doi: 10.32815/jitika.v14i1.456.
- [6] M. Y. Ihza, M. G. Rohman, and A. A. Bettalayah, “Perancangan Sistem Controller Lighting and Air Conditioner Di Unisla Dengan Konsep Internet of Things (Iot) Berbasis Web,” *Gener. J.*, vol. 6, no. 1, pp. 37–44, 2022, doi: 10.29407/gj.v6i1.16295.
- [7] T. Aldila, D. Setiawan, and S. Yakub, “Tes Fisik Kepolisian Menggunakan Teknik Simpleks Berbasis ( Iot ) Internet of Things,” vol. 1, no. 2, 2021.
- [8] D. Ramdani, F. Mukti Wibowo, and Y. Adi Setyoko, “Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu Dan Monitoring pH Air Aquascape Berbasis IoT (Internet Of Thing) Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram,” *J. Informatics, Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, vol. 3, no. 1, pp. 59–068, 2020, doi: 10.20895/INISTA.V2I2.
- [9] A. Herlan, I. Fitri, and R. Nuraini, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Data Sebaran Covid-19 Secara Real-Time menggunakan Arduino Berbasis Internet of Things (IoT),” *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 5, no. 2, p. 206, 2021, doi: 10.35870/jtik.v5i2.212.
- [10] A. Sanaris and I. Suharjo, “Prototype Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian Menggunakan NodeMCU ESP32 Dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things ( IOT ),” *J. Prodi Sist. Inf.*, no. 84, pp. 17–24, 2020.
- [11] R. L. Singgeta, S. Wales, J. C. Rante, and C. M. M. Padachan, “Implementasi Alat Penyesuai Sudut Panel Surya Terhadap Cahaya Matahari Berbasis Arduino Nano,” *JEECOM J. Electr. Eng. Comput.*, vol. 5, no. 1, pp. 36–41, 2023, doi: 10.33650/jeecom.v5i1.5830.
- [12] M. P. Kashfuzzunun, I. H. Santoso, and ..., “Perancangan Dan Implementasi Alat Pendeteksi Kecepatan Pada Kendaraan Bermotor Berbasis Internet Of Things Menggunakan Sensor HC-SR 04,” ... *Eng.*, vol. 8, no. 6, pp. 3473–3479, 2023, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/19033%0Ahttps://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/19033/18420>.