

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR DAN SUHU
PADA KOLAM IKAN BERBASIS ANDROID**

Ahmad Haris Ardiansyah, 2018. Sistem Monitoring Kualitas Air dan Suhu Pada Kolam Ikan Berbasis Android. **Skripsi/tugas akhir, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Majapahit (UNIM).**

Pembimbing I : Mimin F. Rohmah, S.T., M.Si.

Pembimbing II: Fajar Indra Kurniawan S.Kom., M.Kom.

ABSTRAK

Selain makanan kualitas air dan keadaan suhu air adalah merupakan hal yang sangat perlu diperhatikan dalam pengembangbiakan ikan. Di dalam memelihara ikan seringkali kita melihat bibit ikan yang masih kecil banyak yang mati penyebabnya karena kita kurang memperhatikan dari media pemeliharaannya baik tempat maupun kondisi air. Adapun salah satu media pemeliharaan yang sangat penting adalah air, sedangkan air itu sendiri memiliki parameter yang perlu diperhatikan dalam pengembangbiakan ikan. Salah satunya adalah kualitas air dan suhu air yang terkontrol. Kualitas air dan Suhu yang berubah-ubah dapat mempengaruhi keadaan ikan sehingga kualitas ikan pun jelek dan tidak dapat diperjual belikan atau juga bisa membuat bibit ikan banyak yang mati. Untuk mengetahui kualitas air menggunakan sensor NTU dan suhu menggunakan sensor DS18B20. Adapun tugas akhir ini adalah membuat Sistem Monitoring Kualitas Air dan Suhu Pada Kolam Ikan Berbasis IOT guna untuk memonitoring kualitas air dan keadaan suhu air pada kolam agar kualitas air dan suhu air selalu terjaga, sehingga tidak mempengaruhi bibit-bibit ikan yang dipelihara. Cara kerja sistem monitoring air kolam ikan apabila sensor dimasukkan kedalam air maka sensor akan membaca keadaan air, jika tingkat kekeruhan air " ≥ 51 NTU" dan suhu " > 35 C" maka buzzer akan menyala. Pemantauan dilakukan melalui layar LCD yang disediakan oleh sistem. Secara *online* dengan memasukkan alamat IP address "192.168.1.100" pada perangkat smartphone yang terkoneksi dengan jaringan WIFI sistem.

Kata kunci : *Sistem Monitoring, Kualitas air, Suhu , IOT.*

ABSTRACT

In addition to water quality food and water temperature conditions are things that need to be considered in fish breeding. In maintaining fish, we often see many small fish seeds that die because we pay less attention to the maintenance media, both the place and the condition of the water. One of the most important maintenance media is water, while water itself has parameters that need to be considered in fish breeding. One of them is water quality and controlled water temperature. The quantity of water and temperature that change can affect the state of the fish so that the quality of the fish is ugly and cannot be traded or can also make the seeds of many fish die. To find out water quality using NTU sensor and temperature using DS18B20 sensor. The final project is to make a Water Quality and Temperature Monitoring System on Fish Ponds based on IoT to monitor water quality and the condition of the water temperature in the pond so that the water quality and water temperature are always maintained, so as not to affect the fish seeds that are maintained. How the monitoring system works from the fish pond when the sensor is inserted into the water, the sensor will read the water state, if the water turbidity is " ≥ 51 NTU" and the temperature is " > 35 C" then the buzzer will light up. Monitoring is done through the LCD screen provided by the system. Online by entering the IP address address "192.168.1.100" on a smartphone device connected to the system's WIFI network.

Keywords: *Monitoring System, Water Quality, Temperature, IoT.*

LATAR BELAKANG

Indonesia dikaruniai sumber daya alam hayati yang sangat berlimpah. Dengan keanekaragaman sumber daya alam ini, Indonesia bahkan tergolong ke dalam negara yang memiliki sumber daya alam hayati paling beragam (*megadiverse country*). Kementerian Lingkungan Hidup menyatakan bahwa walaupun hanya melingkupi 1,3% dari luas total daratan dunia, Indonesia memiliki keanekaragaman spesies satwa yang sangat tinggi (Pusat Penelitian dan Pengembangan Sistem Hukum Nasional, 2015). Jumlah jenis ikan di Indonesia diduga mencapai 8.000 jenis atau mungkin lebih. Jumlah tersebut terdiri dari hampir 1.300 jenis ikan air tawar atau sekitar 10% dari total jenis di dunia yang berjumlah sekitar 13.000 jenis dan selebihnya antara 6.000 – 7.000 jenis merupakan ikan air laut (Dinas kelautan dan Perikanan, 2017).

Ikan dapat dibudidayakan di kolam tanah liat, kolam terpal, maupun kolam semen atau beton. Dalam pembudidayaannya terdapat beberapa parameter, secara umum parameter-parameter yang mengalami perubahan dapat digolongkan ke dalam parameter fisika dan kimia air. Perubahan-perubahan yang terjadi sampai batas tertentu dapat ditoleransi oleh ikan. Tetapi kalau terlalu jauh dapat merusak kenyamanan hidup, malahan dapat mendatangkan kematian. Karena itu, perlu penanganan cepat. Sudah atau belum perlunya penanganan ini bergantung kepada intensitas perubahan, yang informasinya diperoleh lewat pemantauan dan pengukuran. Berikut beberapa parameter yang berpengaruh terhadap budidaya ikan.

a. Parameter Fisika Air

Faktor fisika air meliputi temperatur, kecerahan, dan kekeruhan air. Ketiganya berpengaruh besar terhadap keberhasilan budidaya ikan. Bila salah satu saja tidak memenuhi syarat, ikan tentu tidak akan dapat tumbuh optimal.

1. Temperatur Air

Temperatur atau suhu air adalah ukuran tinggi rendahnya panas air yang berada di tempat budidaya, baik kolam, karamba, maupun karamba jaring apung. Temperatur air dipengaruhi oleh

radiasi cahaya matahari sebagai sumber energi, suhu udara musim, dan lokasi. Air mempunyai kapasitas yang besar untuk menyimpan panas sehingga suhunya relatif konstan dibanding suhu udara.

Energi cahaya matahari sebagian besar diserap di lapisan permukaan air. Intensitas cahaya matahari semakin kedalam semakin berkurang. Transfer panas dari lapisan atas ke bawah tergantung kekuatan pengadukan air oleh angin. Untuk meningkatkannya maka dipasang kincir angin. Semakin tinggi konsentrasi bahan terlarut dalam air maka akan tinggi penyerapan panasnya. Suhu air mempengaruhi densitasnya. Semakin tinggi suhu air, densitasnya semakin rendah (gr/cm^3). Perbedaan densitas air dilapisan atas dan di lapisan bawah dapat menyebabkan stratifikasi. Air yang lebih hangat berada dilapisan atas, sementara air yang lebih dingin berada pada lapisan bawah. Suhu yang mematikan untuk hampir semua jenis ikan adalah 10-11 derajat celsius selama beberapa hari. Nafsu makan ikan menurun pada suhu di bawah 16 derajat celsius, sementara reproduksi ikan mengalami penurunan pada suhu di bawah 21 derajat celsius. Batas optimum suhu berbeda beda, tergantung berbagai faktor lain, seperti pH, altitude (ketinggian tempat), kedalaman air, dan cuaca.

2. Kecerahan

Kecerahan air atau transparansi adalah daya tembus cahaya matahari ke dalam perairan. Kecerahan air dipengaruhi oleh kerapatan plankton dan kekeruhan yang disebabkan oleh partikel tanah terlarut.

Pengukuran kecerahan air sering dilakukan pada budidaya intensif maupun super-intensif. Alat untuk mengukur kecerahan air adalah Piring Seichi (Seichi Disc). Piring seichi dibuat dari papan bundar berdiameter 20 cm berwarna putih hitam selang-seling membentuk 4 bagian, dilengkapi batang kayu dengan penunjuk kedalaman.

Kecerahan air bisa dipakai sebagai indikator untuk melihat kerapatan plankton di perairan. Tingkat kecerahan air yang baik untuk budidaya adalah 100 - 60 cm. Artinya, pada kedalaman 60 - 100 cm, cahaya matahari masih bisa menembus. Pada kecerahan 20 cm, kerapatan

plankton sudah pada ambang batas berbahaya karena justru menurunkan kualitas air secara umum.

3. Kekeruhan Air

Kekeruhan air mempengaruhi kemampuan air untuk meneruskan cahaya ke dalam air. Kekeruhan pada air kolam disebabkan oleh koloid partikel-partikel lumpur dan bahan organik terlarut. Air dengan tingkat kekeruhan tertentu malah berdampak baik bagi pertumbuhan ikan karena kekeruhan itu mengurangi intensitas sinar yang masuk ke dalam air. Kondisi didalam air yang tidak terlalu terang justru mengakibatkan ikan lebih bernafsu untuk makan.

Air yang keruh karena partikel lumpur membuat lumut atau ganggang terhambat pertumbuhannya. Air yang keruh pun membantu ikan menghindari predator, mengingat predator umumnya lebih menyukai air yang jernih.

Mikrokontroler Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan (*development board*) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Disebut sebagai papan pengembangan karena board ini memang berfungsi sebagai arena *prototyping sirkuit mikrokontroler*. Dengan menggunakan papan pengembangan, akan lebih mudah merangkai rangkaian elektronika mikrokontroler dibanding jika memulai merakit ATmega328P dari awal di *breadboard*.



Gambar 1 Mikrokontroler Arduino Uno R3

Kata "Uno" berasal dari bahasa Italia yang berarti "satu", dan dipilih untuk menandai peluncuran *Software* Arduino (IDE) versi 1.0. Arduino. Sejak awal peluncuran hingga sekarang, Uno telah berkembang menjadi versi Revisi 3 atau biasa ditulis REV 3 atau R3. *Software* Arduino IDE, yang bisa diinstall di Windows maupun Mac dan Linux,

berfungsi sebagai *software* yang membantu anda memasukkan (*upload*) program ke chip ATmega328P dengan mudah. Ringkasan spesifikasinya pada tabel 1.

Tabel 1 Spesifikasi Arduino Uno

Microkontroler	ATmega328P
Operasi tegangan	5 Volt
Input tegangan	Disarankan 7 - 11 Volt
Input tegangan batas	6 - 20 Volt
Pin I/O digital	14 buah (6 bisa untuk PWM)
Pin analog	6 buah
Arus DC tiap pin I/O	20Ma
Arus DC ketika 3.3v	50mA
Memori flash	32 Kb (ATmega328P) dan 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328P)
EEPROM	1 KB (ATmega328P)
Kecepatan clock	16 MHz
Dimensi	68.6 mm x 53.4 mm
Berat	25 g

Power supply

Power supply sebagai alat atau perangkat keras yang mampu menyuplai tenaga atau tegangan listrik secara langsung dari sumber tegangan listrik ke tegangan listrik yang lainnya. *Power supply* biasanya digunakan untuk komputer sebagai penghantar tegangan listrik secara langsung kepada komponen-komponen atau perangkat keras lainnya yang ada di komputer tersebut, seperti hardisk, kipas, motherboard dan lain sebagainya. *Power supply* memiliki input dari tegangan yang berarus *alternating current* (AC) dan mengubahnya menjadi arus *direct current* (DC) lalu menyalurkannya ke berbagai perangkat keras yang ada di komputer. Karena memang arus *direct current* (DC)-lah yang dibutuhkan untuk perangkat keras agar dapat beroperasi, *direct current* biasa disebut juga sebagai arus yang searah sedangkan *alternating current* merupakan arus yang berlawanan.



Gambar 2 Power Supplay

Sensor NTU

Nephelometer adalah suatu alat untuk mengukur kekeruhan yang memberikan hasil dalam satuan Nephelometric Turbidity Unit (NTU). NTU adalah satuan standar untuk mengukur kekeruhan. Pada nephelometric dan turbidimetri, sumber cahaya diproyeksikan melalui sampel cairan yang disimpan dalam wadah sampel transparan. Umumnya, nephelometri menggunakan sumber cahaya yang memiliki panjang gelombang relative singkat (misalnya, 500 nm – 800 nm) dan efektif digunakan untuk mendeteksi partikel dengan ukuran sangat kecil. Sedangkan turbidimetri umumnya menggunakan sumber cahaya yang memiliki panjang gelombang lebih panjang (misalnya, 800 nm – 1100 nm) dan efektif digunakan untuk mendeteksi partikel dengan ukuran yang lebih

besar. Jika seberkas cahaya dilewatkan melalui sampel keruh, intensitasnya dikurangi dengan hamburan, dan jumlah cahaya yang tersebar tergantung pada konsentrasi dan distribusi ukuran partikel. Dalam nephelometri intensitas cahaya yang tersebar diukur, sedangkan dalam turbidimetri, intensitas cahaya yang ditransmisikan melalui sampel diukur. untuk mengetahui kekeruhan dengan satuan NTU maka dibutuhkan rumus :

" Kekeruhan = 100.00 - (Tegangan / hasil nilai tegangan pada saat membaca air jernih) x 100.00 "



Gambar 3 Sensor NTU (Nephelometric Turbidity Unit)

Sensor Suhu

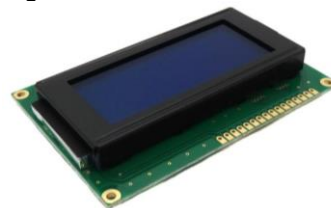
DS18B20 adalah sensor suhu digital seri terbaru dari Maxim IC (dulu yang buat adalah Dallas Semiconductor, lalu dicaplok oleh Maxim Integrated Products). Sensor ini mampu membaca suhu dengan ketelitian 9 hingga 12Bit, rentang -55°C hingga 125°C dengan ketelitian (+/-0.5°C). Setiap sensor yang diproduksi memiliki kode unik sebesar 64-Bit yang disematkan pada masing - masing chip, sehingga memungkinkan penggunaan sensor dalam jumlah besar hanya melalui satu kabel saja (single wire data bus/1-wire protocol). Ini merupakan komponen yang luar biasa, dan merupakan satu patokan dari banyak proyek-proyek data logging dan kontrol berbasis temperatur di luar sana.



Gambar 4 Sensor suhu DS18B20

LCD (Liquid Crystal Display)

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.



Gambar 5 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Arduino Ethernet shield

Arduino Ethernet Shield adalah modul yang berfungsi menghubungkan

Arduino board dengan jaringan internet, karena itu berdasar pada Wiznet W5100 ethernet chip (datasheet).



Gambar 6 Arduino Ethernet Shield

Untuk Menghubungkan dan menggunakan modul hingga dapat terkoneksi internet cukup mudah, caranya dengan memasang modul tersebut di atas Arduino board, sambungkan dengan kabel network RJ45, di dalam arduino ethernet sendiri terdapat slot mikro SD yang berbungsi sebagai tempat penyimpanan file sedangkan untuk mengakses mikro SD card menggunakan library SD, untuk jenis arduino board yang bisa di pasang dengan ethernet shield W5100 yaitu arduino uno dan mega.

Spesifikasi *Ethernet Controller* :

1. Chip Wiznet W5100 dengan internal buffer 16 Kb.
2. Kecepatan koneksi 10 / 100Mb (Fast-Ethernet).
3. Papan ini terhubung dengan Arduino melalui port SPI.
4. Dapat mendukung hingga 4 koneksi simultan.

Router

Router adalah sebuah alat yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau Internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai routing. Proses routing terjadi pada lapisan 3 (Lapisan jaringan seperti Internet Protocol) dari stack protokol tujuh lapis OSI.

Router memiliki fasilitas DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), dengan mensetting DHCP, maka kita dapat membagi IP Address, fasilitas lain dari Router adalah adanya NAT (Network Address Translator) yang dapat memungkinkan suatu IP Address atau

koneksi internet disharing ke IP Address lain.



Gambar 7 Router

Arduino IDE

Aplikasi ini berguna sebagai text editor untuk membuat, membuka, mengedit, dan juga mevalidasi kode serta untuk di upload ke board Arduino. Program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah “sketch” yaitu file source code arduino dengan ekstensi .ino



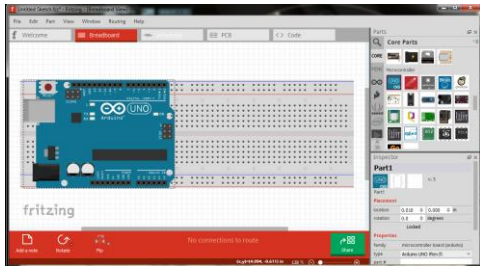
Gambar 8 Tampilan Software Arduino IDE

Fritzing

Fritzing merupakan sebuah *software* yang bersifat *open source* untuk merancang rangkaian elektronika. *Fritzing* dikembangkan di *University of Applied of Postdam*. *Software* tersebut mendukung para penggemar elektronika untuk membuat *prototype product* dengan merancang rangkaian berbasis microcontroller Arduino. Memungkinkan para perancang elektronika pemula sekalipun untuk membuat *layout PCB* yang bersifat *custom*. Tampilan dan penjelasan yang ada pada *Fritzing* bisa dengan mudah dipahami oleh seseorang yang baru pertama kali menggunakannya.

Dengan *feature* yang dimilikinya tersebut, *Fritzing* dapat disebut sebagai sebuah *software Electronic Design*

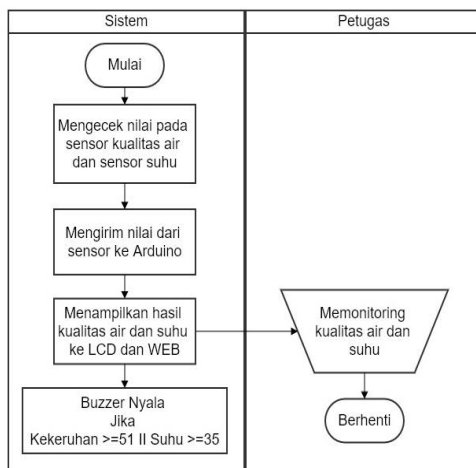
Automation (EDA) untuk *non-engineer*. Dalam perancangannya, Fritzing menggunakan tampilan *breadboard* sebagai *prototype* penyusunan komponen elektronika. Beberapa komponen yang ada pada Fritzing mulai dari Arduino, Raspberry Pi, berbagai sensor, voltage regulator, resistor, dan masih banyak lagi lainnya. Berikut ini adalah tampilan design Fritzing.



Gambar 9 Tampilan Software Fritzing

PERANCANGAN

Flowmap



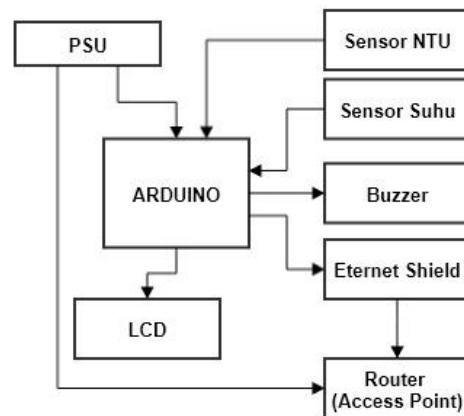
Gambar 10 Flowmap Diagram Sistem

Dari *flowmap* diatas dijelaskan bahwa saat sistem ini dijalankan maka hal yang pertama dijalankan adalah mengecek nilai yang didapat dari sensor suhu dan sensor NTU (Nephelometric Turbidity Unit) kemudian hasil pendeteksian tersebut dikirim ke arduino dan hasilnya akan ditampilkan pada LCD, sedangkan tampilan WEB Ethernet Shield akan mentransmisikan dengan ruoter kemudian ditampilkan web sehingga mempermudah user untuk memonitoring kualitas air dan suhu pada kolam ikan. Buzzer akan

menyala jika kekeruhan air “ ≥ 51 NTU “ atau suhu “ ≥ 35 C “. keuntungan dengan hadirnya sistem monitoring air kolam ikan ini pengecekan dapat dilakukan secara online, cepat dan lebih akurat.

Rancangan Diagram Blok

Untuk menjelaskan perancangan sistem yang dilakukan dalam mewujudkan penelitian Sistem Monitoring Kualitas Air Dan Suhu Pada Kolam Ikan Berbasis IOT terlebih dulu secara umum digambarkan oleh *blok diagram*. Adapun rancangan *blok diagram* rancang bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Dan Suhu Pada Kolam Ikan Berbasis IOT yang akan dibuat adalah sebagai berikut seperti pada gambar 11.



Gambar 11 Blok Diagram

Dari gambar di atas, diketahui bahwa secara keseluruhan rancang bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Dan Suhu Pada Kolam Ikan Berbasis IOT terdiri dari beberapa masukan dan keluaran. Adapun sumber daya utama yang digunakan adalah *power supply* / adaptor dengan tegangan 5 Volt. Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler Arduino Uno R3 sebagai pengendali utama. Mikrokontroler ini yang akan mengolah data masukan dan keluaran. Adapun masukan dalam sistem ini berupa data dari Sensor NTU sebagai pendeteksi Kualitas air (kekeruhan air) dan sensor suhu sebagai pendeteksi suhu air. Adapun output untuk memonitoring kondisi air menggunakan LCD dan *Ethernet Shield* untuk di transmisikan dengan Router (*Access Point*) kemudian dimonitoring melalui *WEB Browser*. Buzzer sebagai output tindakan jika kekeruhan air “

≥ 51 NTU “ atau suhu “ ≥ 35 C ” maka buzzer akan berbunyi.

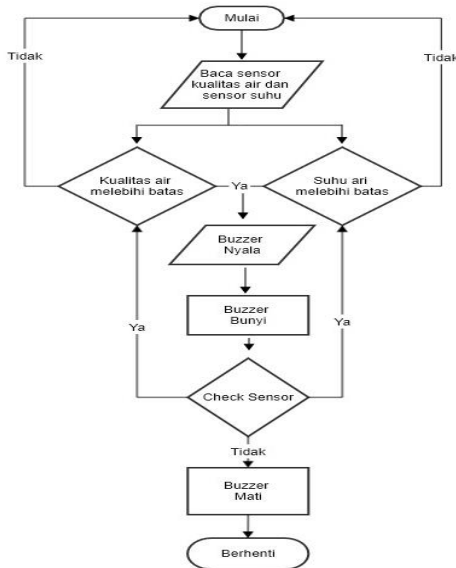
Rancangan Tampilan Web

Pada tampilan web monitoring air kolam ikan menampilkan hasil monitoring dari sensor kualitas air (tingkat kekeruhan air) dan sensor suhu.



Gambar 12 Tampilan Web.

Prinsip Kerja Sistem

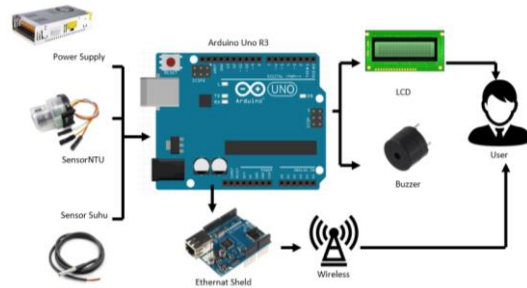


Gambar 13 Cara kerja sistem

Cara kerja sistem dapat di lihat pada gambar 12. Pertama sensor akan membaca tingkat kekeruhan air dan suhu, kemudian menampilkan pada LCD dan WEB. Jika tingkat kekeruhan air dan suhu melebihi batas yang telah di tentukan maka buzzer akan berbunyi, dan apabila tingkat kekeruhan dan suhu berada pada batas yang aman maka buzzer mati. Sistem ini akan berjalan secara *real time* sesuai dengan keadaan air.

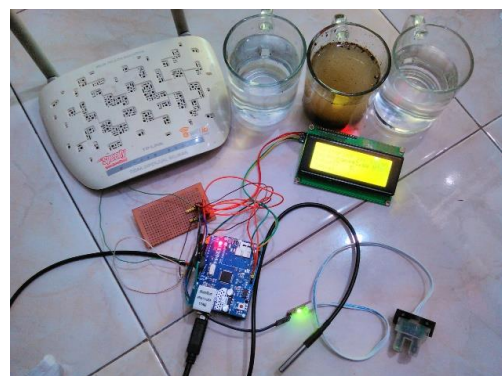
Diagram Alir

Perancangan diagram alir sistem merupakan sistem yang diusulkan oleh peneliti dapat ditunjukkan oleh gambar berikut ini.



Gambar 14 Diagram Alir

Dari gambar di atas, diketahui bahwa secara keseluruhan rancang bangun Sistem Monitoring Air Kolam Ikan Berbasis Android terdiri dari beberapa masukan dan keluaran. Adapun sumber daya utama yang digunakan adalah *power supply/adaptor* dengan tegangan 5 Volt. Mikrokontroller yang digunakan adalah mikrokontroller Arduino uno R3 sebagai pengendali utama. Mikrokontroller ini yang akan mengolah data masukan dan keluaran. Adapun masukan dalam sistem ini berupa data dari Sensor NTU sebagai pendeteksi Kualitas air (kekeruhan air) dan sensor suhu sebagai pendeteksi suhu air. Adapun output untuk memonitoring kondisi air menggunakan LCD dan WEB.



Gambar 13 Sistem Monitoring

Pengujian Sistem

Dari pengujian sistem monitoring air kolam ikan di atas maka dapat disimpulkan sistem berjalan sesuai dengan

perancangan yang telah diajukan seperti uraian tabel berikut.

1. Pengujian Sensor NTU

Tabel 2 Pengujian Sensor NTU

No.	Tingkat Kekeruhan Air	Deskripsi
1	20.12 NTU – 20.32 NTU	Sangat Jernih
2	20.32 NTU – 39.74 NTU	Biasa
3	39.74 NTU – 80.25 NTU	Keruh
4	80.25 NTU – 98.37 NTU	Sangat Keruh

Dari Tabel 2 diatas dapat disimpulkan bahwa sensor kekeruhan yang digunakan dalam penelitian ini dapat membaca tingkat kekeruhan air dari 20.12 NTU (air sangat jernih) sampai 98.37 NTU (air sangat keruh).

2. Pengujian Sensor Suhu

Tabel 3 Pengujian Sensor Suhu

No.	Suhu Air	Deskripsi
1	10°C - 13°C	Air Sangat Dingin
2	13°C - 17°C	Air Dingin
3	17°C - 25°C	Air Biasa
4	25°C - 50°C	Air Hangat
5	50°C - 70°C	Air Panas
6	80°C - 95°C	Air Mendidih

Dari Tabel 3 diatas dapat disimpulkan bahwa sensor Suhu yang digunakan dalam penelitian ini dapat membaca suhu air dari 10°C (air sangat dingin) sampai 95°C (air mendidih).

3. Pengujian Jangkauan Router

Tabel 4 Tabel Kesimpulan Pengujian Router

No.	Jarak Jangkauan Router	Satuan	Deskripsi
1	2 meter	42 dBm	Sambung
2	5 meter	47 dBm	Sambung
3	8 meter	58 dBm	Sambung
4	12 meter	80 dBm	Putus - Putus

Dari Tabel 4. diatas dapat disimpulkan bahwa router (*access point*) yang digunakan dalam penelitian ini dapat berfungsi pada jarak 2 – 8 meter, untuk jarak 12 meter keatas tidak di rekomendasikan karena transfer data putus - putus.

4. Pengujian Delay

Tabel 4 Pengujian Delay

No.	LCD	Jarak	WEB
1.	0.2 detik	1 m	1.23 detik
2.	0.2 detik	2 m	1.34 detik
3.	0.2 detik	4 m	2.10 deik
4.	0.2 detik	6 m	2.34 detik

Dari tabel 5 perbedaan waktu (Delay) penampilan hasil pengujian sensor antara LCD dengan yang ada pada *website* dipengaruhi oleh jarak dari router (*access point*).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem bekerja dengan tingkat kesalahan pendeteksian pada sensor rendah, hal ini dapat ditunjukkan bahwa respon sensor berlangsung cepat ketika mendeteksi dimasukkan kedalam air.
2. Buzzer berfungsi sesuai dengan fungsinya yaitu dengan memberikan bunyi beep per detik ketika pengujian sensor melebihi batas yang ditentukan.

3. Sensor NTU dan sensor *DS18B20* bisa digunakan untuk melakukan monitoring tingkat kekeruhan dan suhu air pada kolam ikan.
4. Ethernet shield dapat digunakan sebagai media transmitter untuk mengirim hasil monitoring air kolam ikan dengan metode IOT (*Internet Of Things*) sehingga dapat di monitoring dengan web melalui media aplikasi *browser*.

SARAN

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, masih terdapat banyak kekurangan yang dapat diperbaiki untuk pengembangan berikutnya. Beberapa saran yang dapat diberikan adalah :

1. Untuk pengembangan kedepannya, akan lebih baik jika sistem ini dilengkapi dengan baterai sebagai alternatif ataupun *backup* pada kondisi darurat, karena sistem yang dirancang saat ini sangat bergantung pada daya listrik.
2. Penggunaan perangkat router (access point) dapat dikembangkan dengan jarak yang lebih jauh.
3. Sistem monitoring dalam penelitian ini hanya memonitoring kekeruhan air dan suhu, selanjutnya diharapkan dapat ditambahkan untuk monitoring pH air.

DAFTAR PUSTAKA

- Alirohman, 2013, Bab I Pengaruh Suhu Salinitas Arus, <https://alirohman11.blogspot.co.id/2013/03/bab-i-pengaruh-suhu-salinitas-arus.html>, 10 Januari 2018.
- Azhari, 2006. "pengertian sistem menurut para ahli" <https://azhari.wordpress.com/pengertian-sistem-menerut-para-ahli>, 2006. diakses tanggal 27 Januari 2018.
- Arduino (2016) Liquid Crystal Display <https://www.arduino.cc/en/Reference/LiquidCrystal>, 2016
- Arief. 2014, " Pengertian, Fungsi Dan Kegunaan Arduino " <https://ariefeeiiggeennblog.wordpress.com/2014/02/07/pengertian-fungsi-dan-kegunaan-arduino/>.
- kegunaan-arduino/. Diakses pada tanggal 07 juli 2018.
- BBPBAT, 2016, Baku Mutu Air Untuk Budidaya Ikan.
- Binti Muallifatul dan Yuning Widiarti, 2016. "Wireless Sensor Network Berbasis Protokol UDP untuk Monitoring pH dan Suhu Kolam Ikan Air Tawar", Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Djuandi, Feri. 2015. *Pengenalan Arduino*. <https://tobuku.com>. diakses tanggal 27 Januari 2018.
- Dinas kelautan dan Perikanan, 2017. Jumlah jenis ikan di Indonesia. <https://dkp.jatimprov.go.id/jumlah-jenis-ikan-di-Indonesia>, 2017
- DFRobot, 2018. "DFRobot Electronic Product Wiki and Tutorial" <https://DFRobot.com//DFRobot-Electronic-Product-Wiki-and-Tutorial>. . diakses tanggal 27 Januari 2018.
- Effendi, H., 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius, Jakarta.
- Hanrun, 2017. Ethernet Shield for Arduino - WIZnet W5100, Fabtolab, 27 Mei 2018.
- Ilerning Media. 2015. " *Pengertian Arduino Uno* " <http://ilearning.me/sample-page-162/arduino/pengertian-arduino-uno/>. Diakses pada tanggal 16 Januari 2018.
- Irianto, K., 2009, Sukses Budidaya Hewan Air, PT. Sarana Ilmu Pustaka, Bandung.
- Immersa Lab. 2018. " *Pengertian Ethernet shield dan cara kerjanya* " <http://www.immersa-lab.com/pengertian-ethernet-shield-dan-cara-kerjanya.htm>. Diakses pada tanggal 7 juli 2018.
- Maxim Integrated, 2008. Waterproof DS18B20 Digital Temperature Sensor, Flytron, 27 Mei 2018.
- Newbie, 2016. "pengertian Power supply" <https://kaskus.co.id/pengertian-power-supply>, 27 Mei 2018.

Pius Yozy Merucahyo, Andreas Bagus Sadewo, Christin Karuru, Martanto, A. Tri Priantoro, 2016. “*Automatic Control of Water Quality Based Wireless Fish Pond With RFM12-433S*”, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Poerwadarminta, 2006. “Pengertian sistem”
www.sumberpengertian.com/pengertian-sistem. diakses tanggal 21 Januari 2018.

Riskan Oktafiadi, 2016. “Sistem Pemantau Kekeruhan Air dan Pemberi Makan Otomatis pada Ikan Berbasis Mikrokontroler”, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.

Sinau arduino, 2016. Mengenal Arduino Software (IDE)
[https://sinuarduino/2016/16/03/Mengenal-Arduino-Software-\(IDE\)](https://sinuarduino/2016/16/03/Mengenal-Arduino-Software-(IDE))/. diakses tanggal 21 Januari 2018.

Ferisandriya, 2015. “*Pengertian, Jenis Dan Fungsi Wireless Router*”
<http://unbaja.ilearning.me/2015/11/18/pengertian-jenis-dan-fungsi-wireless-router/>. Diakses pada tanggal 07 juli 2018

Wirid Winduro, 2016. “Pengertian monitoring dan evaluasi”, 2016.