

# Pengembangan Sistem Pengukuran Salinitas, PH dan Suhu Air Pada Robot Apiofish

DEVELOPMENT OF A SALINITY, PH AND WATER TEMPERATURE MEASUREMENT SYSTEM ON THE APIOFISHROBOT

1<sup>st</sup> Taufik Ilham Edy Ardiansyah

Fakultas Ilmu Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

taufiqilham@student.telkomuniversity.  
ac.id

2<sup>nd</sup> Gita Indah Hapsari

Fakultas Ilmu Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

gitaindahhapsari@telkomuniversity.ac.id

3<sup>rd</sup> Giva Andriana Mutiara

Fakultas Ilmu Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

givamz@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak**—Ikan sangat mudah untuk didapatkan dan harga yang masih terjangkau bagi semua kalangan. Namun ada banyak ikan di pasaran yang kualitasnya sangat rendah atau dalam kata lain ikan - ikan itu kurang mengandung banyak gizi, Sejauh ini pengontrolan kondisi air pada kolam ataupun aquarium masih dilakukan secara manual. Maka dari itu di perlukan sistem monitoring kualitas air kolam maupun aquarium agar memudahkan sang pemilik kolam. Sistem ini akan memudahkan pemeliharaan atau budidaya ikan dan dengan system ini kita dapat memantau atau mengontrol kualitas air dengan presisi dan akurat. Metode yang digunakan oleh alat ini adalah prototype, Sistem ini akan menampilkan beberapa informasi mengenai kondisi pada air diantaranya pH, air, salinitas air dan yang terakhir adalah suhu pada air dengan tiga hal tersebut maka kondisi atau kualitas pada air akan baik bagi kesehatan ikan maupun bagi kesehatan manusia. Nantinya alat alat yang lain dapat disatukan ke kapal dapat melakukan pemberian pakan ikan di tengah kolam ikan dan dapat menyimpan tenaga listrik sebagai sumber energi mandiri catu daya alternatif untuk mengatur dan mengetahui sumber energi listrik robot Apiofish. Menciptakan sebuah sistem pengukur salinitas, pH dan suhu air pada robot Apiofish.

**Kata kunci**—sistem pengukur, rf

## I. PENDAHULUAN

Ikan adalah salah satu lauk yang sangat populer di lokal maupun internasional sebagai supplier gizi bagi manusia, selain itu ikan pun sangat mudah untuk didapatkan dan harga yang masih terjangkau bagi semua kalangan. Namun ada banyak ikan di pasaran yang kualitasnya sangat rendah atau dalam kata lain ikan - ikan itu kurang mengandung banyak gizi, salah satu penyebabnya adalah kualitas air yang buruk dan dapat mengganggu kesehatan seekor ikan, Mau bagaimanapun air adalah sektor yang paling penting dalam budidaya ikan dalam kolam maupun pemeliharaan ikan dalam aquarium. Setidaknya ada lima hal yang membuat air aman untuk mahluk hidup yang pertama adalah air yang tidak berwarna, kecuali untuk ikan air tawar karena air yang berwarna hijau pun bagus untuk ikan karena sudah terjadi evolusi secara natural dimana mikroba telah berhasil

berkembang biak secara natural dan fungsi mikroba itu sendiri adalah menjaga kualitas dari air dan dapat menjadi makanan bagi ikan ikan yang umurnya masih muda. yang selanjutnya adalah tidak berbau, tidak mengandung mikroorganisme berbahaya dan yang terakhir tidak berasa. Selain itu ada juga tiga hal yang membuat air baik bagi kesehatan manusia maupun ikan yang pertama adalah pH yang pas yang kedua adalah suhu dan yang ketiga adalah salinitas atau keasaman pada sebuah air, Salah satu cara agar kualitas gizi ikan terjaga adalah menjaga kondisi air tetap bersih dan sehat bagi ikan maka dari itu harus ada pemeriksaan atau pengontrolan pada air kolam maupun aquarium secara berkala dan rutin agar dapat menjaga kualitas air dan menjaga kesehatan dan kualitas seekor ikan pada kolam tetap terjaga.[2] Sejauh ini pengontrolan kondisi air pada kolam ataupun aquarium masih dilakukan secara manual. Maka dari itu di perlukan sistem monitoring kualitas air kolam maupun aquarium agar memudahkan sang pemilik kolam. Sistem ini akan memudahkan pemeliharaan atau budidaya ikan dan dengan system ini kita dapat memantau atau mengontrol kualitas air dengan presisi dan akurat. Metode yang digunakan oleh alat ini adalah prototype, Sistem ini akan menampilkan beberapa informasi mengenai kondisi pada air diantaranya pH air, salinitas air dan yang terakhir adalah suhu pada air dengan tiga hal tersebut maka kondisi atau kualitas pada air akan baik bagi kesehatan ikan maupun bagi kesehatan manusia. Mengontrol kualitas air dengan presisi dan akurat.

## II. KAJIAN TEORI

Untuk membantu pengerjaan proyek akhir ini pastinya diperlukan pendukung hasil hasil penelitian yang telah di buat sebelum nya yang berkaitan dengan penelitian ini. Penelitian yang pertama dilakukan oleh Periyadi, Hapsari, G. I., Wakid, Z., & Mudopar dengan membuat "IoT-based guppy fish farming monitoring and controlling system." Hasil pengujian menunjukkan bahwa keseluruhan sistem dapat bekerja dengan normal. Hal ini diwakili oleh nilai salinitas dan pH yang dapat ditampilkan terus menerus pada aplikasi web dan sesuai dengan nilai yang tertera pada LCD. Sistem pembukaan katup dalam netralisasi cairan dan pH bekerja dengan baik, tetapi masih ada keterlambatan dalam respons. Transfer data dapat dilakukan dengan selisih waktu sekitar 2 hingga 7 detik. Untuk pengembangan selanjutnya,

sistem ini dapat dilengkapi dengan sensor suhu dan dilengkapi dengan fungsi pengaturan suhu, yang dapat mengatur suhu air sesuai dengan kebutuhan petani.[1] Pada penelitian yang dilakukan oleh Rohmawati dan Kusomo, Kualitas air yang baik harus memenuhi persyaratan pengujian parameter fisik, antara lain air yang tidak berbau, tidak berasa (tidak berasa), tidak berwarna, jernih atau tidak keruh, suhu normal, bebas padatan atau total padatan terlarut, dan TDS rendah. Parameter fisik seperti bau dan rasa air menunjukkan bahwa sampel air yang diuji 100% memenuhi standar yang ditetapkan pemerintah. Hasil pengujian laboratorium untuk parameter fisik seperti bau, kekeruhan, rasa, suhu, warna, dan TDS pada Tabel 1 menunjukkan bahwa semua 6 sampel air yang dikumpulkan dari lokasi reservoir yang berbeda sesuai dengan konsumsi pelanggan atau penduduk. publik. Hal ini menunjukkan bahwa air tersebut bersih dan tidak terkontaminasi zat-zat yang dapat membahayakan.[2]

Monitoring bertujuan mendapatkan umpan balik bagi kebutuhan program yang sedang berjalan, untuk mengetahui kesenjangan antara perencanaan dan target. Dengan mengetahui kebutuhan ini pelaksanaan program dapat membuat penyesuaian dengan memanfaatkan umpan balik tersebut. Kesenjangan yang menjadi kebutuhan itu bisa jadi mencakup faktor biaya, waktu, personel, dan alat, dan sebagainya. Dengan demikian, dapat diketahui misalnya berapa jumlah tenaga yang perlu ditambahkan atau dikurangi, alat atau fasilitas apa yang perlu disiapkan untuk melaksanakan program tersebut, berapa lama tambahan waktu dibutuhkan, dan seterusnya. Sementara itu, Evaluasi bertujuan memperoleh informasi yang tepat sebagai bahan pertimbangan untuk mengambil keputusan tentang perencanaan program, keputusan tentang komponen input pada program, implementasi program yang mengarah kepada kegiatan dan keputusan tentang output menyangkut hasil dan dampak dari program kegiatan, dan terutama apa yang dapat diperbaiki pada program yang sama yang akan dilaksanakan di waktu dan tempat lain.[3]

Menurut Permenkes No. 416 Tahun 1990 Pada peraturan menteri kesehatan NO. 416 tahun 1990 pada bab 2 ayat 2 berbunyi Kualitas Air harus memenuhi syarat kesehatan yang meliputi persyaratan mikrobiologi, Fisika kimia, dan radioaktif [4]. Pada penelitian yang di lakukan R. P. Sihombing, A. Ngatin, J. Suryadi, R. D. Jayanti, Y. T. Sarungu, and R. Sudarman, "Rancang Bangun Sistem Pengolahan Air Jernih Di Kampung Wisata Sablon," Perairan pantai merupakan salah satu lahan yang dapat di manfaatkan mengingat meningkatnya perkembangan perikanan khususnya di sektor kegiatan budidaya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Pemanfaatan perairan pantai adalah cara untuk menyiasati peningkatan produksi ikan khususnya ikan air tawar yang bisa beradaptasi dengan perairan yang memiliki kadar garam. Lahan tambak budidaya udang dan ikan bandeng yang tidak produktif bisa jadi peluang untuk membudidayakan ikan nila karena sifat ikan nila yang mampu tumbuh dan berkembang biak terhadap segala kondisi lingkungan[5]. Pada penelitian yang di lakukan oleh R. P. Sihombing, A. Ngatin, J. Suryadi, R. D. Jayanti, Y. T. Sarungu, and R. Sudarman, mengenai air baku untuk air bersih harus dapat diambil terus menerus dengan fluktuasi debit yang relatif tetap, baik pada saat musim kemarau maupun musim hujan. Kontinuitas juga dapat diartikan

bahwa air bersih harus tersedia 24 jam per hari, atau setiap saat diperlukan, kebutuhan air tersedia. Akan tetapi kondisi ideal tersebut hampir tidak dapat dipenuhi pada setiap wilayah di Indonesia, sehingga untuk menentukan tingkat kontinuitas pemakaian air dapat dilakukan dengan cara pendekatan aktifitas konsumen terhadap prioritas pemakaian air. Prioritas pemakaian air yaitu minimal selama 12 jam per hari, yaitu pada jam-jam aktifitas kehidupan, yaitu pada pukul 06.00 – 18.00 WIB. Kontinuitas aliran sangat penting ditinjau dari dua aspek. Pertama adalah kebutuhan konsumen. Sebagian besar konsumen memerlukan air untuk kehidupan dan pekerjaannya, dalam jumlah yang tidak ditentukan. Karena itu, diperlukan pada waktu yang tidak ditentukan. Karena itu, diperlukan reservoir pelayanan dan fasilitas energi yang siap setiap saat. Sistem jaringan perpipaan di desain untuk membawa suatu kecepatan aliran tertentu. Kecepatan dalam pipa tidak boleh melebihi 0,6–1,2 m per detik. Ukuran pipa harus tidak melebihi dimensi yang diperlukan dan juga tekanan dalam sistem harus tercukupi. Dengan analisis jaringan pipa distribusi, dapat ditentukan dimensi atau ukuran pipa yang diperlukan sesuai dengan tekanan minimum yang diperbolehkan agar kuantitas aliran terpenuhi[7]

Menurut penelitian yang telah di lakukan S. Yudo and N. I. Said, "Kondisi Kualitas Air Sungai Surabaya Studi Kasus: Peningkatan Kualitas Air Baku PDAM Surabaya," telah dilakukan analisis kadar zat warna, pH dan suhu pada air siap minum PDAM Tirtanadi Kota Medan dengan menggunakan metode spektrofotometri pada zat warna, electrometry pada pH dan termometer pada suhu. Analisa ini bertujuan untuk mengetahui kadar zat warna, pH dan suhu pada air siap minum PDAM Tirtanadi Kota Medan. Hasil yang diperoleh dari kadar zat warna pada air siap minum PDAM Tirtanadi Kota Medan < 0,2 TCU. Nilai pH pada air siap minum PDAM Tirtanadi Kota Medan 6,65. Suhu pada air siap minum PDAM Tirtanadi Kota Medan adalah 25,0°C. Dari hasil percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada air siap minum PDAM Tirtanadi Kota Medan layak dikonsumsi bagi masyarakat karena memenuhi batas baku mutu yang diizinkan[8].

Pembacaan sistem berupa data yang dikirim ke Ubidots dan ditampilkan dalam grafik secara real time. Saat dilakukan kalibrasi sistem menggunakan air standar (aqua) diperoleh nilai pH sebesar 6,88, kemudian dilakukan pengujian untuk larutan uji (air keran, larutan kunyit dan pasta gigi). Hasil pembacaan sistem yaitu pH 7.0 untuk air, 8.7 untuk larutan kunyit dan 9.0 untuk larutan pasta gigi. Sehingga pembacaan untuk sensor kekeruhan yaitu jernih untuk air biasa, keruh untuk larutan kunyit dan keruh untuk larutan pasta gigi. Secara keseluruhan sistem yang dibangun mampu mengukur dan menyimpan data hasil pengukuran kualitas air kolam ikan air tawar sehingga dapat dilakukan penanganan yang tepat apabila terjadi perubahan kualitas air secara signifikan. Oleh karena itu, alat ini dapat diimplementasikan di kolam kolam ikan air tawar[9]

## A. Dasar Teori

1. Arduino itu sebuah board microcontroller yang merupakan "sebuah sistem komputer yang fungsional dalam sebuah chip". Dalam bangunan Arduino telah tersedia prosesor, memory, input output, dan bisa dibilang bahwa microcontroller ini adalah komputer dalam versi mini yang

disertai perangkat lunak pendukung untuk melakukan pemrograman yang disebut dengan Arduino IDE (Integrated Development Environment).

2. Arduino Nano adalah papan pengembangan microcontroller. Berdasarkan faktor bentuk chip ATmega328P yang sangat kecil.

3. Sensor Suhu DS18B20 Pada umumnya adalah alat yang di gunakan untuk mendeteksi dan mengukur suatu suhu, sensor ini dapat di definisikan sebagai sensor yang mengubah perubahan mekanis, magnetis, termal, optik dan kimia menjadi tegangan arus.

4. Sensor salinitas merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi atau mengukur suatu besaran fisis. Sensor salinitas yaitu 2 elektroda yang dicelupkan pada suatu larutan (yang mengandung kadar garam) dan kemudian dialiri arus listrik.

5. Sensor pH adalah sensor yang digunakan untuk membaca kadar pH atau keasaman pada air. Rumus (1) dan (2) adalah rumus pH yang digunakan pada percobaan ini.  $Voltage = average Data () * 5.0 / 1025$  (1)  $value = 3.5 * voltage + Offset - 1$  (2) Sensor pH air sebagai input an terhubung pada Pin Analog yaitu pin A0, untuk mendapatkan nilai perlu di kalibrasi terlebih dahulu salah satunya dengan menambahkan rumus aritmetika di dalam pemrograman nya. Sensor PH adalah instrumen untuk mengukur konsentrasi hidrogen dalam sebuah larutan. Baik sensor pH untuk air maupun untuk tanah perlu dikalibrasi berkala agar ke-akuratannya terjamin.

6. Modul transceiver nRF24L01+ dirancang untuk beroperasi di pita frekuensi ISM 2,4 GHz di seluruh dunia dan menggunakan modulasi GFSK untuk transmisi data.

7. Yang dimaksud dengan I2C LCD adalah modul LCD yang dikendalikan secara serial sinkron dengan protokol I2C/IIC (Inter Integrated Circuit) atau TWI (Two Wire Interface). Normalnya, modul LCD dikendalikan secara parallel baik untuk jalur data maupun kontrol nya. LCD perangkat elektronik yang dapat menampilkan karakter, angka dan gambar

8. Baterai 18650 adalah baterai sel khusus yang dapat diisi ulang dengan kemampuan yang tinggi. Ia merupakan satu dari sederetan baterai berbahan 'lithium-ion'.

Sebagaimana umumnya baterai-baterai sel lithium-ion, tegangan yang dihasilkan adalah sebesar 3,6V atau 3,7V. Namun baterai 18650 ini mampu mempunyai kapasitas hingga 3500mAh.

9. Arduino ide aplikasi lintas platform yang ditulis dalam fungsi C ++. Ini digunakan untuk membuat dan mengunggah program ke papan Arduino yang kompatibel. Jadi Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat sketch pemrograman atau dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada board yang ingin diprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-upload ke board yang ditentukan, dan meng-coding program tertentu.

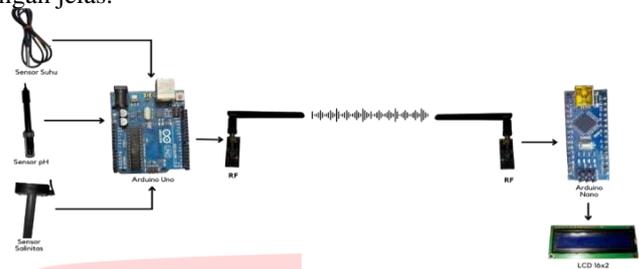
III. METODE

Perancangan sistem ini dilakukan dengan beberapa cara yang pertama adalah tahap yang dimulai dengan persiapan. Tahap persiapan ini dijalankan untuk menentukan komponen berserta ketentuannya. langkah selanjutnya adalah Desain sistem dan desain skema. Dalam fase ini Pemrograman dan

pengujian di lakukan agar dapat mengetahui apakah sistem berjalan dengan semestinya.

A. Desain Sistem

Berikut adalah perancangan awal dalam pembuatan sistem ini, agar lebih mudah di kerjakan dan lebih mudah untuk di pahami dikarenakan tergambar nya output dan input dengan jelas.



GAMBAR 1  
DESAIN SISTEM

Sensor salinitas, pH, dan suhu membaca kondisi pada air lalu di proses oleh Arduino uno, data yang telah terproses akan di kirim ke receiver menggunakan RF lalu di tampilkan di lcd sebagai output.

B. Kebutuhan Sistem.

TABEL 1  
KEBUTUHAN FUNGSIONAL

NO	Kebutuhan Fungsional
1.	Sistem ini membutuhkan daya minimal 5V agar dapat berjalan.
2.	Membuat sistem pengukur pH, suhu dan salinitas pada air.
3.	Membutuhkan kondisi cuaca yang kondusif untuk mengoperasikan sistem ini.
4	Membutuhkan modul NRF agar data sensor dapat di sampaikan ke pengguna.

TABEL 2  
KEBUTUHAN NON FUNGSIONAL

No	Kebutuhan non Fungsional	Fungsi
1	Arduino Uno	Berfungsi untuk mengelola data yang ditangkap oleh sensor
2	Arduino Nano	Berfungsi sebagai pengolah data yang telah didapat lalu di tampilkan di LCD
3	Lcd 16x2	Menampilkan data yang telah di proses oleh sebelumnya
4	Sensor DS18b20	Sensor Suhu DS18B20 Pada umumnya adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi dan mengukur suatu suhu
5	Sensor Salinitas	Sensor salinitas merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi atau mengukur suatu besaran fisis.
6	Sensor pH	Sensor PH adalah instrumen untuk mengukur konsentrasi hidrogen dalam sebuah larutan. sensor pH untuk air maupun untuk tanah perlu dikalibrasi

		berkala agar ke-akurannya terjamin
7	NRF	Pengirim data dari transceiver dan receiver

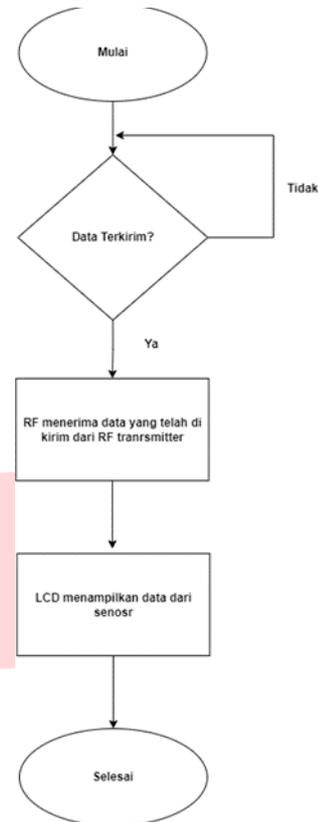
C. Flowchart

Bagan alir (flowchart) sistem pengukuran salinitas, pH dan suhu pada air pada transmitter hanya mengambil data keadaan pada air, yang pertama sensor salinitas, pH dan suhu membaca keadaan air lalu data yang telah di ambil oleh sensor akan di proses di Arduino lalu di kirim kan ke receiver menggunakan module RF.



GAMBAR 2 FLOWCHART TRANSMITTER

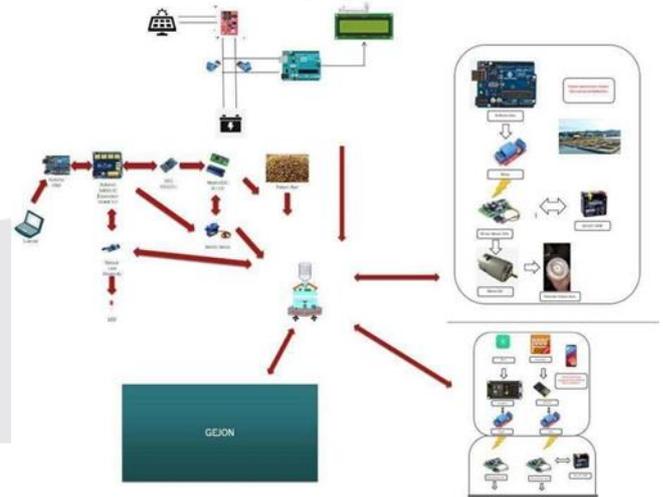
Pada bagian receiver data yang di kirim kan oleh transmitter akan di proses pada Arduino nano lalu di tampilkan pada LCD 16x2.



GAMBAR 3 FLOWCHART RECEIVER

D. Bentuk Keseluruhan Alat

Pada gambaran sistem yang ada saat ini, Robot APIOFISH ini terdiri dari sebuah kapal terapung yang dioperasikan untuk memberikan pakan kepada ikan yang ada di tambak. Gambar dibawah ini akan menggambarkan blok diagram untuk keseluruhan wahana yang ada pada robot APIOFISH.



GAMBAR 4 KESELURUHAN ALAT

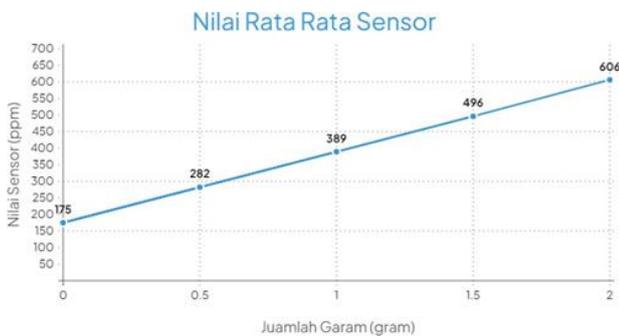
Dari gambaran 4 sistem dapat terlihat bahwa sistem yang digunakan yaitu menggunakan kapal sebagai alat utama agar nantinya alat alat yang lain dapat disatukan ke kapal dapat melakukan pemberian pakan ikan di tengah kolam ikan dan dapat menyimpan tenaga listrik sebagai sumber energi mandiri catu daya alternatif untuk mengatur dan mengetahui sumber energi listrik robot APIOFISH

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sensor Salinitas

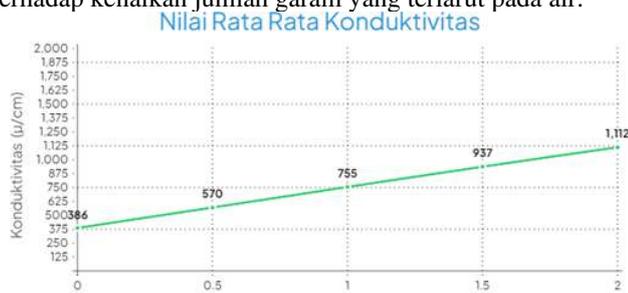
pengujian sensor salinitas dilakukan dengan volume air 2 Liter dengan jenis air PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) dengan suhu 25 °C, untuk garam yang di gunakan adalah garam kristal sebanyak 0.25 gram, 0.5gram, 1gram, 1.5gram, dan 2 gram.

1. Hasil Pengujian



GAMBAR 5 GRAFIK RATA-RATA

Terlihat bahwa kenaikan nilai sensor salinitas berjalan sebanding dengan bertambahnya kadar garam yang terlarut pada air, hal ini menunjukkan bahwa sensor salinitas sensitif terhadap kenaikan jumlah garam yang terlarut pada air.



GAMBAR 6 GRAFIK RATA-RATA KONDUKTIVITAS

Jumlah banyak garam yang terlarut pada air juga berpengaruh ke nilai konduktivitas pada air, hal ini dikarenakan elektrolit natrium klorida (NaCl) adalah senyawa kimia dari garam, dan Natrium klorida adalah penghantar daya yang cukup kuat. Jadi semakin besar daya hantar listrik yang dihasilkan, maka semakin besar nilai salinitas airnya. Dan begitu juga sebaliknya.

B. Pengujian Sensor pH

Sebelum melakukan penelitian alangkah baiknya sensor pH di kalibrasi, kalibrasi bertujuan agar tingkat akurasi sensor meningkat dan menjaga kestabilan nilai pada sensor. Mengkalibrasikan sensor pH dilakukan dengan cara menghubungkan inti bagian dalam BNC dengan pinggirannya menggunakan seutas kabel. Lalu lihat berapa tegangan yang didapat pada serial monitor. Misalnya 2.6 volt, tegangan ini yang jadi patokan buat jadi nilai pada pH 7. Pasang sensor probe nya pada BNC, selanjutnya test dengan cairan ber PH 4. Lalu ukur lagi tegangannya. Contohnya mendapatkan tegangan 3.01. Hitung rumusnya sebagai berikut:

$$pH Step = \frac{Tegangan pH4 - Tegangan pH7}{pH4 - pH7}$$

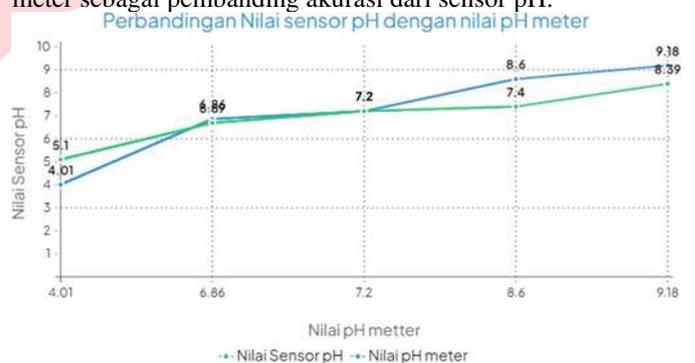
$$pH Step = \frac{3.01 - 2.6}{4 - 7}$$

$$pH Step = \frac{0.513}{3}$$



GAMBAR 7 PENGUJIAN

Pengujian di lakukan dengan 5 Jenis air dengan pH yang berbeda beda, volume air pada gelas adalah 250ml dan suhu di kisaran 25 °C. Dalam pengujian kali ini pun ada juga pH meter sebagai pembanding akurasi dari sensor pH.



GAMBAR 8 GRAFIK NILAI SENSOR PH DENGAN PH METER

Pada pengujian nilai sensor pH di bandingkan dengan nilai pH meter di atas menunjukkan nilai selisih rata rata paling kecil terdapat pada kisaran pH 7 yaitu 0.1 dan jarak selisih paling besar berada pada air ber pH 4.01 yaitu sebesar 1.3.

C. Pengujian Sensor Suhu

Pengujian ini dilakukan dengan 3 jenis air yang ber suhu yang berbeda beda, pengujian dilakukan pada gelas dengan volume air 250ml, berikut adalah termometer yang di gunakan sebagai pembanding data dari sensor.

2. Hasil Pengujian

TABEL 3 HASIL PENGUJIAN SENSOR SUHU

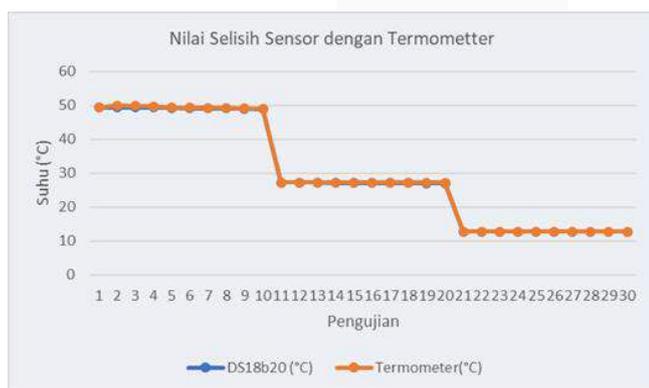
No	DS18B20 (°C)	Termometer(°C)	Selisih(°C)
1	49.3	49.4	0.1
2	49.4	50	0.6
3	49.4	49.8	0.4
4	49.3	49.7	0.4
5	49.2	49.3	0.1
6	49.1	49.3	0.2
7	49.1	49.2	0.1
8	49.1	49.2	0.1
9	49	49.1	0.1
10	48.9	49	0.1
Nilai Rata Rata Selisih			0.1

TABEL 4  
HASIL PENGUJIAN SENSOR SUHU

No	DS18b20 (°C)	Termometer(°C)	Selisih
1	27.2	27.2	0.0
2	27.2	27.2	0.0
3	27.2	27.2	0.0
4	27.1	27.2	0.1
5	27.1	27.2	0.1
6	27.1	27.2	0.1
7	27.1	27.2	0.1
8	27.1	27.2	0.1
9	27	27.2	0.2
10	27	27.2	0.2
Nilai Rata Rata Selisih			0.1

TABEL 5  
HASIL PENGUJIAN SENSOR SUHU

No	DS18b20 (°C)	Termometer(°C)	Selisih
1	12.8	12.8	0.0
2	12.8	12.8	0.0
3	12.8	12.8	0.0
4	12.8	12.8	0.0
5	12.8	12.8	0.0
6	12.8	12.8	0.0
7	12.8	12.8	0.0
8	12.7	12.8	0.1
9	12.7	12.7	0.0
10	12.7	12.7	0.0
Nilai Rata Rata Selisih			0.01



GAMBAR 9  
GRAFIK SELISIH DENGAN TERMOMETER

Pada pengujian sensor ds18b20 yang ditampilkan pada grafik di atas menunjukkan bahwa Sensor menghasilkan arus keluaran yang sebanding dengan suhu pada termometer. Sensor ini memiliki sensitivitas suhu yang baik dan waktu respons yang cepat.

D. Pengujian Jarak NRF

Pengujian dilakukan dengan jarak yang telah di tentukan, pengujian di laksanakan di sekitar kawasan danau Telkom University yang memiliki obstacle seperti bangunan dan

pepohonan, beberapa hal yang akan di uji adalah status konektifitas RF terhadap jarak. Pengujian dilakukan di lakukan dengan cara mengirimkan data sebanyak 10 kali, dimana setiap pengiriman datanya berjarak 5 detik. Berikut adalah 3 jenis kondisi status RF yang digunakan pada pengujian

TABEL 6  
HASIL PENGUJIAN JARAK

No	Jenis Air	Jarak (m)	Terkirim / Pengujia
1	Air Danau Telkom	2	10 / 10
2	Air Danau Telkom	5	10 / 10
3	Air Danau Telkom	10	10 / 10
4	Air Danau Telkom	14	9 / 10
5	Air Danau Telkom	18	8 / 10
6	Air Danau Telkom	25	8 / 10
7	Air Danau Telkom	35	8 / 10
8	Air Danau	40	7 / 10
9	Air Danau Telkom	50	5 / 10
10	Air Danau Telkom	75	5 / 10
11	Air Danau Telkom	85	4 / 10
12	Air Danau Telkom	95	4 / 10
13	Air Danau Telkom	100	4 / 10
14	Air Danau Telkom	125	3 / 10
15	Air Danau Telkom	150	3 / 10
16	Air Danau Telkom	180	3 / 10
17	Air Danau Telkom	200	2 / 10

18	Air Danau Telkom	215	2 / 10
19	Air Danau Telkom	225	1 / 10
20	Air Danau Telkom	240	0 / 10



GAMBAR 10  
GRAFIK PENGUJIAN JARAK

Pengiriman data yang dikirimkan transmitter tidak akan diterima module RF hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti penggunaan antenna tambahan pada module RF dan lokasi pengujian, apabila lokasi pengujian banyak rintangan seperti bangunan ataupun pepohonan maka akan sangat berpengaruh pada konektifitas module RF.

## V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diambil dari hasil analisis dan Pengujian dari proyek akhir ini adalah sebagai sistem pengukuran salinitas menghasilkan nilai kenaikan yang sebanding dengan bertambahnya kadar garam yang terlarut pada air, nilai akurasi sensor pH memperoleh nilai selisih rata rata paling kecil pada pH 7 yaitu 0,1 dan nilai paling besarnya pada pH 4.01 yaitu 1,3, dan pada sensor suhu memiliki total rata rata selisih sebesar 0.21. Pengiriman data secara nirkabel menggunakan modul NRF hanya dapat mengirim data sejauh <240 meter, pengiriman data sangat dipengaruhi oleh obstacle yang terdapat pada lokasi pengujian, penambahan antenna pada modul NRF dapat memperkuat konektifitas dari modul NRF.

### A. Saran

A. Hasil pengukuran sensor salinitas ini kurang akurat maka dibutuhkan sensor lain yang lebih baik dalam pengukuran nilai salinitas pada air.

B. Menambahkan sensor kadar oksigen pada sistem.

C. Module RF sebaiknya digantikan oleh modul nirkabel lainnya yang memiliki jangkauan jarak yang lebih jauh kan memiliki konektifitas yang

## REFERENSI

- [1] Periyadi, G. I. Hapsari, Z. Wakid, and S. Mudopar, "IoT-based guppy fish farming monitoring and controlling system," *Telkonnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 18, no. 3, pp. 1538–1545, 2020,

- doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v18i3.14850.
- [2] Y. Rohmawati and K. Kustomo, "Analisis Kualitas Air pada Reservoir PDAM Kota Semarang Menggunakan Uji Parameter Fisika, Kimia, dan Mikrobiologi, serta Dikombinasikan dengan Analisis Kemometri," *Walisongo J. Chem.*, vol. 3, no. 2, p. 100, 2020, doi: 10.21580/wjc.v3i2.6603.
- [3] A. Bhawiyuga and W. Yahya, "Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Budidaya Menggunakan Jaringan Sensor Nirkabel Berbasis Protokol LoRa," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 1, p. 99, 2019, doi: 10.25126/jtiik.2019611292.
- [4] Permenkes RI, "Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum," *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia.* p. MENKES, 2010.
- [5] A. Gustiningsih, *Analisa Kadar Zat Warna, pH Dan Suhu Pada Air Siap Minum PDAM Tirtanadi Kota Medan.* 2018. [Online]. Available: <https://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/12404/152401055.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [6] R. P. Sihombing, A. Ngatin, J. Suryadi, R. D. Jayanti, Y. T. Sarungu, and R. Sudarman, "Rancang Bangun Sistem Pengolahan Air Jernih Di Kampung Wisata Sablon," *Kumawula J. Pengabd. Masy.*, vol. 5, no. 1, p. 82, 2022, doi: 10.24198/kumawula.v5i1.35907.
- [7] S. Yudo and N. I. Said, "Kondisi Kualitas Air Sungai Surabaya Studi Kasus: Peningkatan Kualitas Air Baku PDAM Surabaya," *J. Teknol. Lingkung.*, vol. 20, no. 1, p. 19, 2019, doi: 10.29122/jtl.v20i1.2547.
- [8] M. Hidayatullah, J. Fat, and T. Andriani, "Prototype Sistem Telemetry Pemantauan Kualitas Air Pada Kolam Ikan Air Tawar Berbasis Mikrokontroler," *Positron*, vol. 8, no. 2, p. 43, 2018, doi: 10.26418/positron.v8i2.27367.
- [9] P. R. Manual, "Arduino @ UNO R3 Target areas :Arduino @ UNO R3 Features," pp. 1–13, 2022.
- [10] A. N. Front and A. N. Rear, "Arduino Nano Specifications :," *Datasheet Arduino Nano*, vol. 0, pp. 1–10.
- [11] Ramesh Saha, S. Biswas, S. Sarmah, S. Karmakar, and P. Das, "A Working Prototype

- Using DS18B20 Temperature Sensor and Arduino for Health Monitoring,” *SN Comput. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–21, 2021, doi: 10.1007/s42979-020-00434-2.
- [12] [www.depoinovasi.com](http://www.depoinovasi.com), “Datasheet Sensor Konduktivitas / TDS/ Kadar Garam,” 2011, [Online]. Available: <http://depoinovasi.com/download-katalog.html>
- [13] L. Manjakkal, W. Dang, N. Yogeswaran, and R. Dahiya, “Textile-based potentiometric
- [14] electrochemical PH sensor for wearable applications,” *Biosensors*, vol. 9, no. 1, pp. 1–12, 2019, doi: 10.3390/bios9010014.
- [15] J. Telicko, A. Jakovics, and I. Drirkis, “A low-cost wireless sensor network for long term monitoring of energy performance and sustainability of buildings,” *MATEC Web Conf.*, vol. 282, no. 2019, p. 02039, 2019, doi: 10.1051/mateconf/201928202039.
- [16] D. Matrix, L. Crystal, and D. Controller, “Hd44780u (lcd-ii),” vol. 272, pp. 1–60.
- [17] Erintafifah, “Mengenal Perangkat Lunak Arduino IDE,” *KMtek*, p. 1, 2021, [Online]. Available: <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide#:~:text=Arduino IDE adalah software yang,dan meng-coding program tertentu>
- [18] D. Isi, C. Us, M. Elektronik, P. Posts, and R. Posts, “Baterai 18650,” pp. 7–9, 2019.
- [19] A. D. A. N. Perancangan, “Bab 3 analisis dan perancangan 3.1,” pp. 45–130, 2007.