

---

---

## Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Ikan Melalui Pengukuran kadar pH Berbasis Android

Triyanto Pangaribowo<sup>1</sup>, Khoerudin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro  
Universitas Mercu Buana, Jakarta  
triyanto.pangaribowo@mercubuana.ac.id

**Abstrak**—Pada makalah ini menjelaskan sebuah sistem monitoring pH air pada tiga sample kolam yang dapat diakses melalui android smartphone. Sistem ini dapat digunakan pada budidaya ikan yang letaknya jauh dari pemukiman petani ikan sehingga memudahkan dalam pengawasan kadar pH tanpa harus ke lokasi. Sistem monitoring ini dilengkapi dengan menggunakan sensor pH yaitu PH-4502C, Wemos D1 sebagai mikrokontroler, webservice Thingspeak, dan Android smartphone. Setelah melakukan perancangan dan pembuatan sistem monitoring pH berbasis android ini maka dilakukan pengujian dan analisa untuk memastikan sistem dapat bekerja dan berfungsi dengan baik. Tingkat Akurasi pengukuran pH dengan perangkat yang telah dirancang rata-rata 98.85% dengan menggunakan pembanding pH meter. Respon sistem perangkat untuk menampilkan pH rata-rata 20.5 detik.

**Kata Kunci**—Sistem Monitoring, pH Air, Android, Webservice

### I. PENDAHULUAN

Air adalah salah satu faktor esensial yang penting dalam mendukung kehidupan makhluk hidup di muka bumi. Termasuk manusia juga membutuhkan air untuk memenuhi kehidupan kita sehari-hari, konsumsi, keperluan industri, pertanian, perikanan dan lain lain. Air juga merupakan salah satu sumber daya alam yang dapat diperbaharui, sehingga dapat dipastikan keberadaan air akan selalu ada dan tidak akan pernah habis[1].

Air sungai di daerah merupakan sumber daya air alami yang harus dijaga dan diamankan dari penyebab pencemaran, seperti discharge dari limbah industri, limbah domestik, limbah pertanian dan lainnya[2]. Salah satu kegunaan dari air tersebut adalah untuk budidaya ikan.

Kualitas air mencakup tiga karakteristik, yaitu fisika, kimia dan biologi. Kandungan bahan-bahan kimia yang ada di dalam air berpengaruh terhadap kesesuaian penggunaan air. Secara umum karakteristik kimiawi air meliputi pH, alkalinitas, kation dan anion terlarut dan kesadahan [3]. pH, menyatakan

intensitas keasaman atau alkalinitas dari suatu cairan encer, dan mewakili konsentrasi hidrogen ionnya[4]

Kualitas air merupakan parameter utama dalam keberhasilan budidaya ikan. Karakteristik fisik dan kimia air ini sangat mendasar dan sangat berpengaruh pada ikan. Adapun karakteristik tersebut antara lain adalah tingkat keasaman (pH) dan suhu. Para pembudidaya ikan harus senantiasa mengontrol dan menjaga kualitas air untuk keberhasilan budidaya ikan tersebut. Mereka melakukan pengecekan dengan mengukur satu persatu kualitas air pada masing-masing kolam dengan menggunakan alat pengukur keasaman (pH) dan pengukur suhu yang pengoperasionalnya masih manual. Hal ini berpengaruh terhadap efisiensi waktu dan kerja dari para pembudidaya ikan. Maka dari itu dibutuhkan alat yang bisa membantu mengontrol kualitas air secara real time[5]

Dalam budidaya ikan lele, kestabilan pH air adalah kunci utama sebagai parameter budidaya lele dikatakan baik. Pada budidaya lele kita harus menjaga level pH pada kolam dikisaran 5,5-7,5. Oleh karena itu pH air untuk kolam ikan lele yang baik beradadi level air netral. Air dalam kondisi netral berada di level pH 6 atau 7, artinya jika kondisi air dibawah 6 diartikan asam sedangkan level pH diatas 7 dikatakan basa. Jamur dan bakteri akan berkembang biak pada kondisi asam. Lele memiliki tingkat toleransi pH di kisaran pH 5,5-7,5, yang artinya lele lebih toleran dikondisi air basa ketimbang asam, kondisi air ideal pada lele di level 5,5- 7,5. Jika kondisi air mengalami penurunan pH yang perlu kita lakukan adalah menaikkan pH itu sendiri[6]

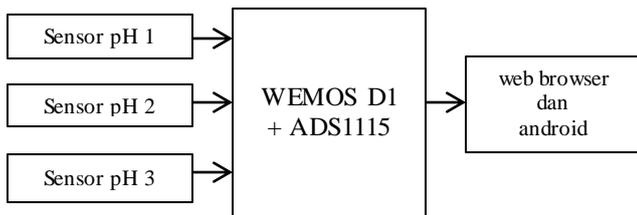
Pada Penelitian ini menawarkan sebuah sistem monitoring pH air pada tiga sample kolam yang dapat diakses melalui android smartphone sehingga pengawasan bisa dilakukan jarak jauh. Sistem monitoring ini menggunakan sensor pH yaitu PH-4502C, Wemos D1 sebagai mikrokontroler, webservice Thingspeak, dan Android smartphone.

## II. PERANCANGAN SISTEM MONITORING

Perancangan alat sistem monitoring pH Air menggunakan Wemos D1 dan Webserver Thingspeak.com melalui Aplikasi Android secara detail. Alat ini digunakan untuk membaca nilai pH pada masing-masing kolam yang dibaca modul pH meter PH-4502C data dikirim ke modul mikrokontroler wemos untuk diolah dan kemudian dikirim ke webserver Thingspeak.com dan dapat di tampilkan melalui aplikasi Android smartphone

### 1. Blok Diagram Sistem

Blok diagram dengan prinsip kerja masing-masing blok diagram. Blok diagram terdiri dari rancangan blok masukan , blok keluaran dan blok proses seperti pada gambar 1 masing-masing bagian saling berhubungan antara satu sama lainnya



**Gambar 1. Blok Diagram Sistem Monitoring**

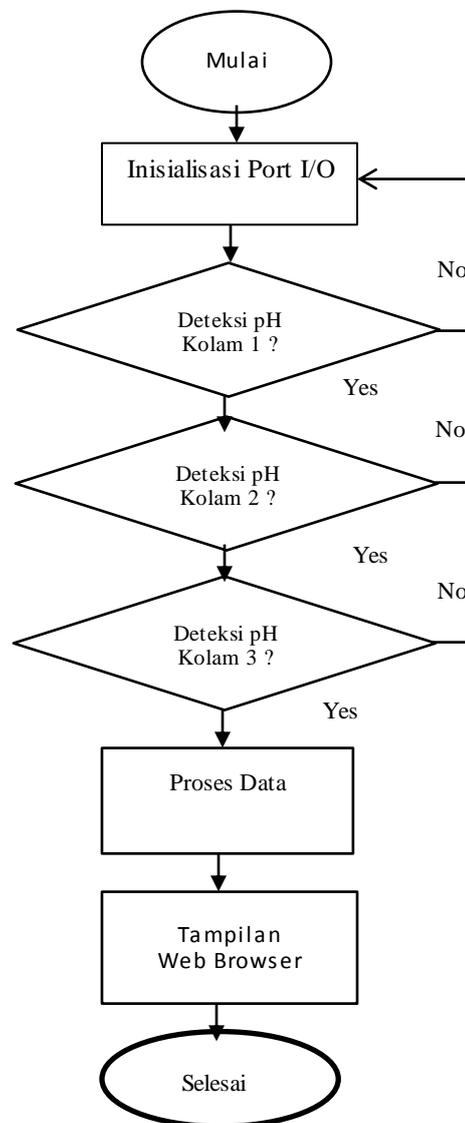
Gambar 1 adalah blok diagram sistem monitoring dengan 3 buah sensor pH sebagai input Wemos. Sensor pH tersebut di letakkan pada ketiga air kolam. Sensor pH menghasilkan sinyal analog yang kemudian diubah ke dalam sinyal digital melalui modul ADS1115 dan dikirim ke Wemos D1 menggunakan komunikasi I2C melalui pin SDA dan SCL. Pada modul wemos sinyal tersebut diolah kemudian dikirim ke webserver Thingspeak melalui koneksi internet. Data yang diterima Thingspeak dapat dilihat pada melalui web browser atau tampilan aplikasi android pada smartphone.

Perangkat yang digunakan pada penelitian ini meliputi laptop untuk melakukan upload bahasa pemrograman , sensor Ph meter PH-4502C, sebagai sensor deteksi pH air. Unit alat pH meter tipe pen PH-009(I) sebagai kalibrasi pembanding. Unit modul ADS1115, sebagai converter sinyal analog menjadi sinyal digital melalui komunikasi I2C dengan Wemos D1. Unit Mikrokontroler Wemos D1, sebagai pengolah data yang diterima sensor dan mengirimnya ke webserver Thingspeak.com. Modem Wifi, sebagai koneksi internet melalui wifi untuk menjalankan Wemos untuk mengirim ke webserver. Unit Adaptor dan modul power supply untuk memberikan supply tegangan dan arus untuk seluruh rangkaian. Kabel penghubung sebagai konektor yang menghubungkan antar rangkaian dalam system. Unit smartphone android berfungsi sebagai media untuk menampilkan hasil pembacaan sensor yang diterima Thingspeak.com. Perangkat lunak menggunakan Arduino

Integrate Development Environment (IDE) yang berfungsi sebagai tool dalam pemrograman Wemos D1. Thingspeak.com sebagai platform IoT untuk menerima, menyimpan, dan menampilkan data yang dikirim oleh Wemos D1 melalui web browser. ThingView sebagai platform untuk menampilkan data Thingspeak.com melalui smartphone android.

### 2. Diagram Alir Sistem Monitoring

Flowchart sistem menunjukkan alur pemrograman sistem monitoring



**Gambar 2 Diagram Alir Sistem Monitoring**

Tiga sensor ph PH-4502C diletakkan pada 3 kolam untuk mendeteksi besaran ph pada masing-masing kolam kemudian di konversi menjadi nilai analog / tegangan. Modul ADS1115 menerima sinyal analog dari ketiga sensor masing-masing kolam kemudian mengkonversinya menjadi sinyal digital.. Sistem microcontroller Wemos menerima dan mengolah data input masukan data digital dari modul ADS1115 melalui komunikasi i2c sebagai data primer yang kemudian microcontroller mengkalkulasikan nilai nilai tersebut. Sistem wifi ESP8266 yang telah diprogram dan disyncronkan dengan web server thingspeak yang digunakan untuk menjadi data server agar dapat dimonitoring atau diambil datanya. Data server dapat ditampilkan melalui web browser ataupun aplikasi android pada smartphone.Untuk mengambil data tersebut hanya dapat diambil dengan mendownload melalui web browser.

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengujian sistem monitoring bertujuan mendapatkan akurasi dari perangkat serta mengetahui kerja alat. Pengujian alat menggunakan pemodelan air dalam tiga wadah sebagai pengganti kolam untuk mengetahui nilai pH pada wadah air kemasan tersebut. Hasil dari nilai pH ditampilkan melalui Webservice Thingspeak.com ataupun aplikasi android ThingView.Serta data pH yang diterima oleh webserver .

**1. Data Kalibrasi Ph Meter PH-009(I)**

Pengujian Ph meter PH-009(I) bertujuan untuk kalibrasi pH meter agar nilai pembacaanya sesuai dengan pH yang ditest. Hal ini dilakukan karena untuk pH meter yang baru harus dilakukan kalibrasi terlebih dahulu. Kalibrasi ini menggunakan 250 ml air ionisasi yang sudah dilarutkan dengan Ph Buffer Powder. Dimana Ph Buffer Powder yang digunakan adalah PH 4.01 dan PH 6.86.Kalibrasi dilakukan dengan memutar trimmer yang ada pada pH meter,sesuaikan nilainya dengan nilai pH buffer powder yang diuji



Gambar 3. Kalibrasi Ph Meter PH-009(I)

**2. Pengujian Sensor PH-4502C**

Menghubung singkatkan probe BNC connector antara pin tengah prob dan body probe. Pengaturan tegangan output sensor sebesar 2.5V yaitu pin P0 dengan memutar trimpot pada modul sensor.Tegangan 2.5V diambil dengan analogika output sensor adalah 0 ~ 5V dan pH 1 ~ 14

Tabel 1 menunjukan hasil pengujian sensor PH-4502C dalam pembacaan PH air pada ketiga kolam dibanding alat ukur standar pH Meter PH-009(I) .Dengan rumus ( pH Sensor / pH% ,dan sensor kolam 3 adalah 97.11 % sehingga rata-rata akurasi dari ketiga sensor adalah 98.09 % .Dengan Hasil ini menunjukan ketiga sensor PH-4502C sudah bekerja dengan baik. Perbandingan ) x 100% maka dapat disimpulkan ketelitian sensor kolam 1 adalah 98.33 % , sensor kolam 2 adalah 98.85

Tabel. 1 Pengujian Sensor PH-4502C

Sample	pH Alat Pemanding	Tegangan Voltmeter	Tegangan Sensor	pH Sensor
Kolam 1	4.2	3.03 V	3.02 V	4.13
Kolam 2	7.0	2.53 V	2.53 V	6.92
Kolam 3	9.0	2.22 V	2.22 V	8.74

**3. Pengujian Data Thingspeak**

Pengujian data yang diterima webserver ThingSpeak ditunjukkan pada tabel 2

Tabel 2. Pengujian Data Thingspeak

Waktu Data Thingspeak	pH Kolam 1	pH Kolam 2	pH Kolam 3
2018-06-29 23:31:25	4.10	6.77	8.79
2018-06-29 23:31:46	4.02	6.79	8.65
2018-06-29 23:32:07	4.09	6.79	8.77
2018-06-29 23:32:27	4.08	6.79	8.75
2018-06-29 23:32:48	4.08	6.74	8.77
2018-06-29 23:33:09	4.08	6.80	8.73
2018-06-29 23:33:29	4.04	6.78	8.68
2018-06-29 23:33:50	4.01	6.80	8.61
2018-06-29 23:34:10	4.08	6.74	8.77
2018-06-29 23:34:31	4.01	6.80	8.61
Delay Respon Sistem Rata-rata 20.5 detik	pH rata2 4.06	pH rata2 6.78	pH rata2 8.71

Data ini meliputi data waktu masuk, dan nilai data dari sensor masing-masing kolam dengan delay respon sistem rata-rata 20.5 detik pada pengujian yang dilakukan tanggal 29-6-2018 pukul 23:31:25 sampai 23:34:31.

#### 4. Pengujian Tampilan Grafik Pada Aplikasi ThingView

Pengujian ini bertujuan untuk tampilan data dalam bentuk grafik yang diterima pada webserver Thingspeak dengan hasil yang diperlihatkan seperti pada gambar 3 berikut



Gambar 4. Tampilan Data Grafik Aplikasi ThingView

Pada gambar 4 menunjukkan bahwa aplikasi android ThingView pada smartphone android berfungsi dengan baik. Tampilan ini menunjukkan data yang masuk pada webserver baik waktu data diterima dan besarnya nilai Ph yang terbaca oleh sistem.

#### IV. KESIMPULAN

Pengujian dan analisa sistem monitoring pH air memberikan hasil yang dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring telah bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan dan mampu menampilkan data yang akurat. Hasil pengujian pH air pada ketiga kolam menggunakan sensor PH-4502C diperoleh tingkat akurasi pengukuran rata-rata sebesar 98.85 % terhadap alat ukur standar pembanding pH Meter PH-009(I). Pengujian alat monitoring pH air pada tiga kolam sekaligus ini disimpulkan bahwa Kolam 1 dengan rata-rata pH 4.06 tidak baik untuk budidaya dan perkembangan ikan karena air bersifat terlalu asam. Kolam 2 dengan rata-rata pH 6.78 baik untuk budidaya dan perkembangan ikan. Kolam 3 dengan rata-rata pH 8.71 tidak baik untuk budidaya dan perkembangan ikan karena air bersifat terlalu basa. Delay rata-rata waktu respon dari monitoring tersebut adalah 20.5 detik karena webserver membutuhkan delay waktu minimal 21 detik dalam penerimaan data selanjutnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemas Rafi' Muhammad Fadhlán, Nina Hendrarini, Mia Rosmiati, "Membangun Sistem Monitoring Penjernihan Air Berbasis Sensor Building A Monitoring System For Water Purifying Based On Sensors". e-Proceeding of Applied Science : Vol.3, No.3 Desember 2017
- [2] Anang Tjahjono, Eru Puspita, Edi Satriyanto, Basuki Widodo, Nieke Karnaningroem, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kendali Kualitas Air Sungai Secara Online Dengan Wireless Sensor Network (Wsn) Untuk Industri Pengolahan Air Minum Di Pdam", January 2010
- [3] Suripin. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Penerbit Andi: Yogyakarta, 2001.
- [4] Hasrianti, Nurasia, "Analisis Warna, Suhu, pH dan Salinitas Air Sumur Bor Di Kota Palopo. Prosiding Seminar Nasional, Vol 02, No. 1, 2016
- [5] Elba Lintang, Firdaus, Ida Nurcahyani, "Sistem monitoring kualitas air pada kolam ikan berbasis Wireless sensor network menggunakan komunikasi zigbee," Prosiding SNATIF, 2017
- [6] Hermansyah, Elang Derdian, F. Trias Pontia W, "Rancang Bangun Pengendali Ph Air Untuk Pembudidayaan Ikan Lele Berbasis Mikrokontroler Atmega16," Jurnal Teknik Elektro, Universitas Tanjungpura, Vol 2, No 1, 2017