

PROTOTIPE SISTEM MONITORING KUALITAS PH AIR PADA KOLAM AKUAPONIK UNTUK MENJAGA KETAHANAN PANGAN

Adi Pratomo¹⁾, Agus Irawan²⁾, Mey Risa³⁾

¹ Manajemen Informatika, Politeknik Negeri Banjarmasin, Jl. Brigjen H. Hasan Basri
Komp. Kampus ULM, Banjarmasin, 70126

² Manajemen Informatika, Politeknik Negeri Banjarmasin, Jl. Brigjen H. Hasan Basri
Komp. Kampus ULM, Banjarmasin, 70126

³ Administrasi Bisnis, Politeknik Negeri Banjarmasin, Jl. Brigjen H. Hasan Basri Komp.
Kampus ULM, Banjarmasin, 70126

E-mail: adipratomo@poliban.ac.id, agusirawan@poliban.ac.id, meyrisa@poliban.ac.id

Abstract

Jejangkit village of South Kalimantan has built fishery cultivation and aquaponic plantations with acid water filtering infrastructure. The problem that is often experienced today is fish mortality caused by changes in the acidity level of pond water. So far, what is done by fish farming farmers is to measure the pH of water manually and usually it is too late.

The solution to this problem is to build a monitoring system for the pH level of pool water that can provide early warning if there is a change in water quality. The sensor on the Arduino system can detect differences in the pH of the water and then send data to the microcontroller. This data can be used as a reference that the pH in the pond is neutral or dangerous and this tool can also send short message notifications via an Android-based application to fish farmers via the Bluetooth network.

The monitoring system developed will produce information in the form of pH quality and pool water temperature that can be used as recommendations for farmers about the state of pool water.

Keywords: android, aquaponics, arduino, water pH

Abstrak

Desa Jejangkit Kalimantan Selatan telah membangun budidaya perikanan dan perkebunan akuaponik dengan infrastruktur filterisasi air asam. Permasalahan yang sering dialami saat ini adalah kematian ikan yang disebabkan oleh perubahan tingkat keasaman dari air kolam. Selama ini hal yang dilakukan oleh petani budidaya ikan adalah dengan melakukan pengukuran pH air secara manual dan biasanya hal tersebut sudah terlambat.

Solusi permasalahan tersebut adalah dengan membangun sistem monitoring tingkat pH air kolam yang mampu memberikan peringatan secara dini apabila terjadi perubahan kualitas air. Sensor pada sistem Arduino dapat mendeteksi perbedaan pH air lalu mengirimkan data ke mikrokontroler. Data tersebut dapat dijadikan acuan bahwa pH yang ada di kolam dalam keadaan netral atau berbahaya dan alat ini juga dapat mengirimkan notifikasi pesan singkat melalui aplikasi berbasis android ke petani ikan melalui jaringan Bluetooth.

Sistem monitoring yang dikembangkan akan menghasilkan informasi berupa kualitas pH dan suhu air kolam yang dapat dipergunakan sebagai rekomendasi bagi petani tentang keadaan air kolam.

Kata Kunci: akuaponik, android, arduino, pH air

PENDAHULUAN

Desa Jejangkit Kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan saat ini telah membangun budidaya perikanan dan perkebunan dengan metode aquaponik dengan infrastruktur filterisasi air untuk menurunkan tingkat keasaman air. Hal ini diterapkan untuk meningkatkan ketahanan pangan secara mandiri bagi masyarakat.

Permasalahan yang sering dialami oleh warga dalam budidaya ikan saat ini adalah sering terjadinya kematian ikan yang disebabkan oleh perubahan tingkat keasaman dari air kolam. Hal ini tentu akan menimbulkan kerugian bagi para petani karena berkurangnya jumlah ikan yang dipanen. Selama ini hal yang dilakukan oleh petani budidaya ikan adalah dengan melakukan pengukuran pH air secara manual. Biasanya pengukuran pH air baru dilakukan saat terjadi kematian pada ikan, dimana hal ini seringkali sudah terlambat karena jumlah kematian ikan sudah terjadi.

Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem pendeteksian tingkat pH air kolam yang mampu memberikan peringatan secara dini apabila terjadi perubahan kualitas air. Hal ini akan lebih memudahkan para petani budidaya ikan dalam memantau kadar pH dalam air kolam. Belerang yang bercampur dengan air memiliki perbedaan pH mengakibatkan penurunan oksigen sehingga ikan yang ada didalam air akan kekurangan oksigen yang akan mengakibatkan ikan ikan tersebut naik ke permukaan dan mati secara perlahan. Proses berkurangnya oksigen (O₂) cepat berkurang pada kondisi asam dan menghasilkan air yang banyak mengandung Co₂. Saat kadar pH air kurang dari 4 aktifitas senyawa itrifikasi akan menurun. Air akan berbahaya bagi ikan bahkan bisa beracun saat kadar pH kurang dari 4. (Ardian K, 2012) Kondisi ini dapat dideteksi dengan melihat perbedaan antara derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan pH 7 – pH 9, berarti dibawah 7 disebut pH Asam diatas 9 disebut pH Basa. Disini sensor akan mendeteksi perbedaan pH air lalu mengirimkan data mikrokontrol untuk diolah datanya dari data tersebut dapat dijadikan acuan untuk menyalakan led sebagai indikator bahwa pH yang ada di telaga dalam keadaan netral atau berbahaya dan alat ini juga dapat mengirimkan notifikasi pesan singkat melalui aplikasi berbasis android ke petani ikan melalui jaringan bluetooth, dengan alat rakitan yang dirancang diharapkan dapat mengetahui gas belerang yang akan naik ke permukaan dan terpantau melalui alat yang dirancang ini sehingga dapat meningkatkan produktifitas panen petani ikan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mempergunakan jenis penelitian terapan (applied research). Metode yang dipergunakan pada pengembangan software adalah software lifecycle development dengan mengadopsi model waterfall.

1. Analisa Kebutuhan Sistem

Tahapan analisa sistem diperlukan pada tahap awal dari desain dan pengembangan sistem untuk menentukan kebutuhan dari sistem pendeteksi yang akan dibangun. Pada tahap ini melakukan studi literature yang berhubungan dengan materi .

a. Analisa Kebutuhan Perangkat Keras

Analisa kebutuhan perangkat keras dari sistem monitoring PH air dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1
Kebutuhan Perangkat Keras

No	Nama Alat/Komponen	Fungsi
1.	Sensor Suhu DS18B20	Untuk membaca suhu air
2.	Analog pH Meter Kit	Untuk mengukur konsentrasi hydrogen-ion (pH) dalam suatu larutan dengan menunjukkan tingkat keasaman atau alkalinitas.
3.	Parameter pH Sensor Module	rangkaian pH mampu membaca mikro-tegangan yang berada di dalam air dari sumber alami seperti pompa, katup solenoid atau sensor lainnya
4.	Bluetooth HC-06	sebagai pengirim data secara serial suhu dan kelembaban udara
5.	Arduino Uno Kit	digunakan sebagai pengendali sensor untuk melakukan pembacaan dan melakukan aksi
6.	Button	sebagai pemberi perintah untuk mengaktifkan sensor
7.	Battery (Lippo)	Sebagai catu daya sistem
8.	Regulator (Ubec)	Sebagai pengubah tegangan untuk catu daya Arduino
9.	Multimeter	Untuk menguji jalur-jalur PCB sebelum digunakan
10.	Kabel USB	Untuk menghubungkan Arduino uno ke PC

b. Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

Sistem yang akan dikembangkan memerlukan perangkat keras yang didukung oleh perangkat lunak untuk menjalankan fungsinya. Perangkat lunak yang dipergunakan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2
Kebutuhan Perangkat Lunak

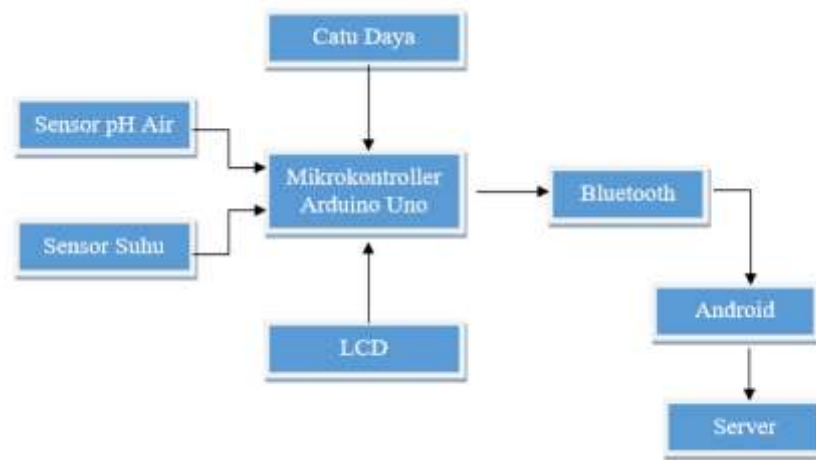
No	Perangkat Lunak	Fungsi
1.	Program Arduino IDE	Untuk menulis kode program ke dalam Arduino uno
2.	Program android IDE	Untuk membuat aplikasi pemantauan sistem yang dapat dijalankan pada smartphone android
3.	Xampp	Paket instalasi Apache, PHP dan MySQL

2. Desain Sistem

Perancangan sistem pada penelitian ini dikembangkan pada dua tahap yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

a. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras terdiri dari sistem control mempergunakan Arduino sebagai pengendali sensor dan pengolahan data. Sistem monitoring pH air menggunakan Arduino uno sebagai pengolah data, sensor pH air dan sensor suhu LM35. Desain sistem monitoring pH dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Desain Perangkat Keras

b. Perancangan Perangkat Lunak

Setelah perancangan perangkat keras selesai dikerjakan maka langkah selanjutnya adalah perancangan perangkat lunak (program perintah). Perancangan perangkat lunak menggunakan software Arduino yang selanjutnya di download-kan pada Arduino Uno. Setelah itu membuat aplikasi android menggunakan software android Studio yang kemudian dihubungkan ke software arduino UNO melalui Bluetooth. Setelah data terkirim ke aplikasi android, kemudian data tersebut akan dikirim dan disimpan ke MySQL di web server. Data yang tersimpan pada MySQL tersebut kemudian ditampilkan pada web yang dikembangkan mempergunakan PHP.

3. Implementasi

Tahap implementasi adalah proses konversi desain sistem menjadi kode program. Sistem yang telah berjalan dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman android. Sistem ini juga menggunakan server dan database lokal sebagai uji coba untuk menyimpan data yang diperlukan kapan saja dan dapat diakses kembali. Server lokal

menggunakan aplikasi XAMPP. Setelah data berhasil tersimpan dan dapat diakses kembali, selanjutnya database akan diupload ke hosting agar aplikasi dapat diakses secara online.

4. Pengujian

Setelah proses implementasi, tahap selanjutnya adalah pengujian sistem. Penelitian ini melakukan pengujian dengan membandingkan hasil pengukuran dari sensor arduino yang dibandingkan dengan alat ukur PH meter pen.

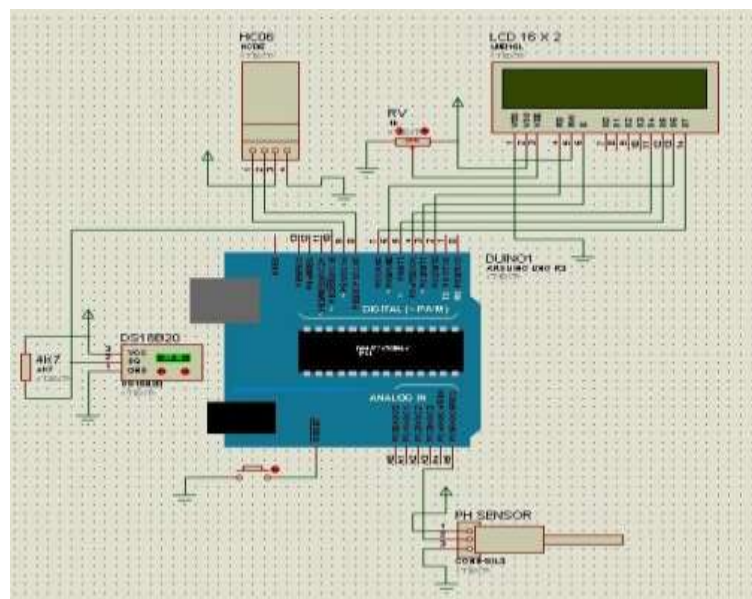
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Desain Sistem

a. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan sistem monitoring pH meter dapat dilihat di gambar 2. Secara garis besar perangkat keras yang digunakan dalam sistem ini adalah sebagai berikut:

- Sensor pH
- Mikroprosesor Arduino Uno
- Modul Bluetooth HC-06
- Sensor suhu
- Android Device



Gambar 2. Desain Perangkat Keras

b. Perancangan Perangkat Lunak

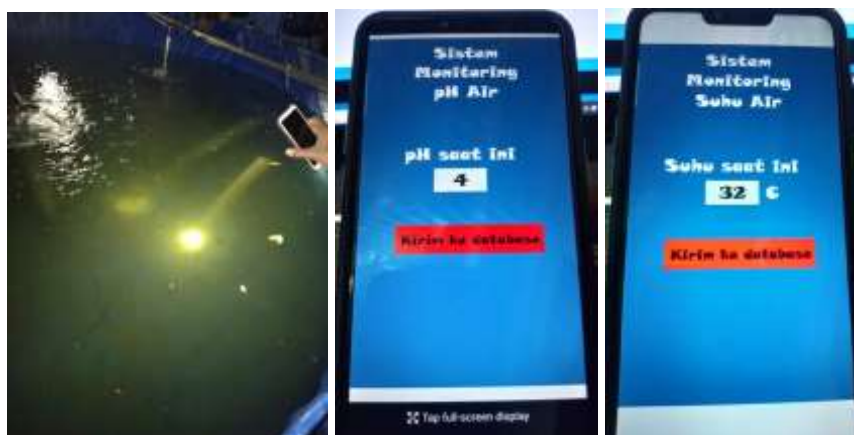
Perangkat lunak yang dipergunakan untuk menampilkan hasil pengukuran suhu dan tingkat pH air dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Android. Perangkat keras Arduino akan mengukur suhu dan tingkat pH air, kemudian informasi akan dikirimkan ke aplikasi Android yang terhubung melalui Bluetooth. Tampilan desain aplikasi android dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Desain tampilan aplikasi

2. Implementasi

Hasil pengembangan sistem monitoring pH air yang terhubung ke perangkat keras Arduino dengan sensor pH dan suhu air dapat terhubung dengan baik. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5 dimana proses pengukuran suhu dan tingkat pH air mampu menampilkan informasi ke aplikasi android seperti yang terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Proses monitoring

3. Pengujian

Pengujian pengukuran nilai pH dilakukan dengan membandingkan penggunaan alat ukur lainnya yaitu alat ukur uji PH meter tester pen PH-2016. Pengujian dilakukan di lokasi kolam akuaponik dengan hasil dapat ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3
Hasil Pengukuran PH Air

Waktu	Nilai PH Arduino	Nilai PH Pen
08.00	3.96	3.93
10.00	3.21	3.19
12.00	3.50	3.47
14.00	3.58	3.56
16.00	3.30	3.31
18.00	3.15	3.15

Hasil pengukuran menunjukkan adanya perbedaan hasil pengukuran nilai pH sebesar 0.1 – 0.3 pada larutan sampel air aquades dengan mengambil beberapa titik sampel pada waktu yang sama antara sensor pH SEN01601 dan pH meter tester pen PH-2016 seperti ditunjukkan pada Gambar 7. Untuk mengatur nilai resistansi yang dikarenakan perbedaan hasil pengukuran ini dapat diantisipasi dengan mengatur tegangan offset pada program mikrokontroler arduino.

SIMPULAN

Alat sensor monitoring pH air menggunakan Arduino dapat bekerja dengan baik dengan aplikasi android. Informasi pengukuran pH air dapat dikirimkan ke aplikasi android melalui Bluetooth.

Kalibrasi dilakukan dengan cara membandingkan pH yang terukur dengan alat ukur uji PH tester pen dengan pH yang terukur oleh sensor. Dari data tersebut diperoleh standar deviasi sebesar 0.1 - 0.3. Perbedaan hasil pengukuran dapat diatasi dengan mengatur resistansi resistor variabel pada rangkaian atau tegangan offset pada program.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, T. (1991). Pengelolaan peubah mutu air yang penting dalam tambak udang intensif. Infish Manual Seri, (25).
- Ariska, F., Hadi, I., & Lindawati, L. (2019). Perancangan Alat Pendeteksi Kualitas Air Berbasis Android. Prosiding SENIATI, 173-176.
- Boyd, C. E., & Tucker, C. S. (1992). Water quality and pond soil analyses for aquaculture. Water quality and pond soil analyses for aquaculture.

- Djuandi, F. (2011). Pengenalan arduino. E-book. [www. tobuku](http://www.tobuku.com), 1-24.
- Pratama, A. S., Efendi, A. H., Burhanudin, D., & Rofiq, M. (2019). Simkartu (Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang) Berbasis Arduino dan SMS Gateway. *Jurnal SITECH: Sistem Informasi dan Teknologi*, 2(1), 121-126.
- Qalit, A., Fardian, F., & Rahman, A. (2017). Rancang Bangun Prototipe Pemantauan Kadar pH dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Otomatis pada Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Berbasis IoT. *Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro*, 2(3).
- Tadeus, D. Y., Azazi, K., & Ariwibowo, D. Model Sistem Monitoring pH dan Kekeruhan pada Akuarium Air Tawar berbasis Internet of Things. *METANA*, 15(2), 49-56.
- Umar, N., & Thamrin, A. D. U. (2018, December). MONITORING PH AIR BUDIDAYA IKAN LELE. In *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)*.