

## RANCANG BANGUN MONITORING SUHU DAN PH AIR KOLAM PEMBENIHAN UDANG VANAME BERBASIS ANDROID

Akhmad Mauliddin<sup>1</sup>, Waluyo<sup>2</sup>, Yoyok Heru<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jaringan Telekomunikasi Digital, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

Email – [mauliddinakhmad@gmail.com](mailto:mauliddinakhmad@gmail.com)

### ABSTRAK

Dalam industri pembenihan udang *vaname* peningkatan permintaan petani udang *vaname* mengalami peningkatan secara signifikan. Harga jual benih udang *vaname* di petani juga terbilang masih tinggi, namun faktor akan kematian benih udang *vaname* sampai saat ini masih menjadi masalah. Sehingga, perlu adanya pemeliharaan serta pengawasan lebih akan benih udang *vaname*. Faktor-faktor yang menyebabkan kematian benih udang *vaname* diantaranya karena faktor suhu air dan tingkat keasaman *pH* air. Kebutuhan suhu air pembenihan udang *vaname* berkisar antara 28°C sampai 32°C dan tingkat keasaman *pH* air pembenihan udang *vaname* berkisar antara 7 sampai 8,3. Untuk mengetahui perubahan suhu air dan *pH* air yang terjadi secara signifikan, sulit diketahui karena belum adanya teknologi yang dapat mendukung.

Teknologi dapat membantu dalam kegiatan monitoring yang dilakukan secara terus-menerus. Salah satunya dengan memanfaatkan aplikasi di *android* untuk kegiatan monitoring suhu dan *pH* air. Rancangan yang ditawarkan berupa monitoring terhadap suhu dan *pH* air pada kolam pembenihan udang *vaname* agar lebih efektif karena dapat dilakukan secara jarak jauh. Aplikasi ini bekerja dengan adanya sensor suhu dan sensor *pH* yang membaca suhu dan *pH* air kolam pembenihan udang *vaname* secara terus-menerus. Sehingga, pada saat suhu dan *pH* mengalami perubahan jauh dari suhu dan *pH* normal pada kisaran 28°C sampai 32°C, suhu dan kadar keasaman (*pH*) yang terbaca akan diolah pada *mikrokontroler*; kemudian data dari *mikrokontroler* akan dikirim ke *ethernet shield* kemudian akan ditampilkan di aplikasi *android*. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan pemilik kolam pembenihan udang *vaname* dapat memantau dan melakukan tindakan dari perubahan suhu dan *pH* air yang terjadi secara terus-menerus. Dengan demikian, kemungkinan adanya faktor kematian benih udang *vaname* dapat ditekan.

**Kata kunci:** *Sensor DS 18B20, Sensor PH, Arduino Uno, Aplikasi Android.*

### 1 PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Dalam industri pembenihan udang *vaname* peningkatan permintaan akan benih udang *vaname* mengalami peningkatan secara signifikan. Harga jual udang *vaname* dipasar juga terbilang masih tinggi, namun biaya pemeliharaan dan pertumbuhan udang *vaname* juga terbilang sangat tinggi. Tingginya angka permintaan akan benih udang *vaname* yang bagus kualitasnya dibutuhkan pemeliharaan secara optimal untuk pemeliharaan akan benih udang tersebut.

Upaya agar mendapatkan benih udang yang bagus kualitasnya dengan cara memanfaatkan perkembangan teknologi untuk pengelolaan air pada kolam pembenihan, pengelolaan pakan, serta pengendalian penyakit sebaik mungkin. Sensor suhu DS 18B20 untuk kebutuhan monitoring suhu air kolam benih udang *vaname*. Umumnya untuk mengetahui peningkatan suhu air kolam benih udang *vaname* ketika terjadi perubahan suhu secara tiba-tiba

Dengan memanfaatkan sensor suhu DS 18B20, Arduino Uno, pH meter, Ethernet Shield, Paristaltik Pump dan Aplikasi Android sebagai data informasi. Sensor suhu DS 18B20 dan pH meter terhubung ke Arduino Uno kemudian memasukkan coding di Arduino Uno yang nantinya akan dihubungkan ke aplikasi android, di dalam aplikasi android terdapat display informasi tentang suhu dan pH air serta terdapat button yang berfungsi untuk mengontrol paristaltik pump untuk memompa air dan cairan sebagai tindakan pada kolam benih udang *vaname*. Dengan rancangan yang telah dibuat, proses monitoring suhu dan pH air kolam benih udang *vaname* lebih efektif karena dapat dilakukan secara jarak jauh.

#### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menghubungkan antara sensor suhu dengan mikrokontroler?
2. Bagaimana menghubungkan antara sensor pH

- dengan mikrokontroler?
3. Bagaimana mengirimkan hasil sensor suhu dan pH ke dalam database?
  4. Bagaimana menampilkan hasil dari sensor suhu dan pH ke dalam website dan aplikasi android?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk memberikan informasi perubahan suhu air kepada kolam pembenihan udang vaname kepada pemilik kolam.
2. Untuk memberikan informasi perubahan pH air kolam pembenihan udang vaname kepada pemilik kolam.
3. Membuat website dan aplikasi android saling terhubung sebagai antarmuka penyajian data secara realtime.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Sebelumnya

Dalam pembuatan aplikasi ini, penulis menggunakan beberapa teori atau penelitian penunjang. Penelitian pertama, yaitu Penentuan Suhu Panas Dengan Metode Tomografi Menggunakan Sensor Termometer Digital DS 18B20. Aplikasi yang dikembangkan ini merupakan sistem penentuan suhu panas dengan metode tomografi menggunakan 36 sensor termometer digital DS 18B20 telah dibuat dengan menggunakan mikrokontroler H8/3069F dengan menggunakan komunikasi secara I wire. Komunikasi I wire memberikan kemudahan dan penghematan menggunakan pin mikrokontroler sehingga pada penelitian ini hanya 1 pin mikrokontroler saja yang digunakan untuk memperoleh data yang terukur pada sensor sebanyak 36 secara bersamaan (Pratiwi Ratih et al, 2009) [1].

Penelitian kedua merupakan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Minikomputer Raspberry Pi via Whatsapp Messenger Menggunakan Webcam dan Sensor Gerak. Sistem keamanan rumah yang dilengkapi dengan sensor passive infra red (HC-SR501) yang dipasang di atas pintu utama rumah serta kamera webcam, kemudian sebagai pemrosesnya digunakan Minikomputer Raspberry Pi. Untuk menginformasikan ke HP pemilik rumah digunakan aplikasi Whatsapp

Messenger. Alat ini dilengkapi dengan audio alarm untuk membunyikan alarm yang di trigger oleh aksel magnetik yang dipasang pada pintu dan jendela, serta rangkaian sensor cahaya yang difungsikan sebagai trigger lampu sorot dalam memaksimalkan penerangannya. Merasa at mengambil gambar pada kondisi gelap (Fuadin Aslah M et al, 2014) [2].

### 2.2 Landasan Teori

#### 2.2.1 Router

Router adalah salah satu perangkat keras jaringan komputer yang digunakan untuk membagi protocol kepada anggota jaringan yang lainnya. Router dengan skala besar menawarkan berbagai tingkat fungsionalitas tergantung pada tujuan bagaimana fungsi router dibuat. Menggunakan router yang tepat sangat penting dalam jaringan komputer, sehingga Anda harus memahami berbagai jenis router dan fungsi router yang mereka berikan. Fungsi router pada umumnya adalah sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya.

#### 2.2.2 Sensor Suhu DS 18B20

DS 18B20 adalah sensor temperatur digital yang dapat dihubungkan dengan mikrokontroler lewat antarmuka 1-Wire®. Sensor ini dikemas secara khusus sehingga kedap air, cocok digunakan sebagai sensor di luar ruangan/ pada lingkungan dengan tingkat kelembaban tinggi. Dengan kabel sepanjang 1 meter, penempatan komponen sensor elektronika ini dapat diatur secara fleksibel.

#### 2.2.3 Sensor pH

Sensor pH adalah sebuah alat elektronik yang digunakan untuk mengukur pH (kadar keasaman atau alkalinitas) ataupun basa dari suatu larutan (meskipun probe khusus terkadang digunakan untuk mengukur pH zat semi padat). PH meter yang biasa terdiri dari pengukuran probe pH (elektroda gelas) yang terhubung ke pengukuran pembacaan yang mengukur dan menampilkan pH yang terukur.

#### 2.2.4 Paristaltik Pump

Pompa positive displacement tipe rotari ini memindahkan fluida kerja melalui mekanisme rotari dengan jalan menimbulkan efek vakum sehingga dapat menghisap fluida kerja dari sisi inlet, dan memindahkannya ke sisi outlet. Jika ada udara yang terperangkap di dalam pompa rotari, secara natural pompa ini akan mengeluarkan udara tersebut, sehingga mengurangi kebutuhan untuk mengeluarkan udara yang terperangkap di dalam pompa secara manual.

#### 2.2.5 Android

Menurut Wikipedia Android adalah

sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak.

**2.2.6 Arduino Uno**

Arduino dikatakan sebagai sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “platform” di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller.

**2.2.7 Ethernet Shield**

Ethernet Shield adalah modul yang berfungsi menghubungkan Arduino board dengan jaringan internet. Shield ini berdasar pada Wiznet W5100 ethernet chip. Ethernet library digunakan dalam menulis program agar arduino board dapat terhubung ke jaringan dengan menggunakan arduino ethernet shield.

**2.2.8 Web Server**

Web Server merupakan sebuah perangkat lunak dalam server yang berfungsi menerima permintaan (request) berupa halaman web melalui HTTP atau HTTPS dari klien yang dikenal dengan browser web dan mengirimkan kembali (response) hasilnya dalam bentuk halaman-halaman web yang umumnya berbentuk dokumen HTML.

**2.2.9 PHP**

PHP adalah Bahasa pemrograman script yang paling banyak dipakai saat ini. PHP banyak dipakai untuk memprogram situs web dinamis, walaupun tidak tertutup kemungkinan digunakan untuk pemakaian lain.

**2.2.10 Mysql**

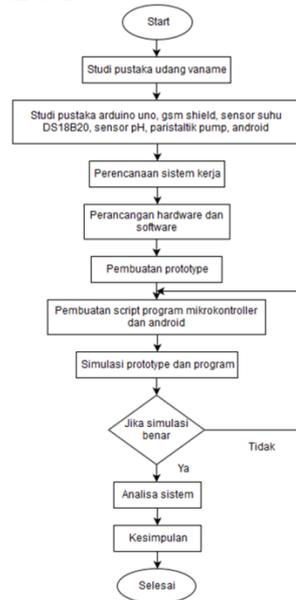
MySQL adalah Relational Database Management System (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public License). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis.

**3. METODOLOGI PENELITIAN**

**3.1 Tahapan Penelitian**

Tahapan penelitian disusun dengan maksud agar penelitian dilakukan secara

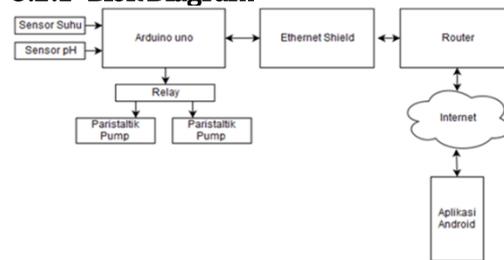
terperinci. Tahapan penelitian yang akan dilakukan dalam pembuatan aplikasi ditampilkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Penelitian

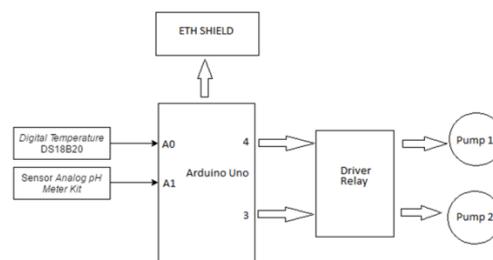
**3.2 Perencanaan Sistem**

**3.2.1 Blok Diagram**



Gambar 3.2 Blok Sistem

**3.2.2 Perancangan Hardware**



Gambar 3.3 Blok Perancangan Hardware

**3.3 Bahan dan Alat Penelitian**

Bahan dan alat yang diperlukan dalam penelitian:

Bahan:

1. Suhu air kolam benih udang vaname sebagai data untuk penelitian.
2. pH air kolam benih udang vaname sebagai data untuk penelitian.
3. Sensor suhu air DS 18B20 sebagai alat untuk

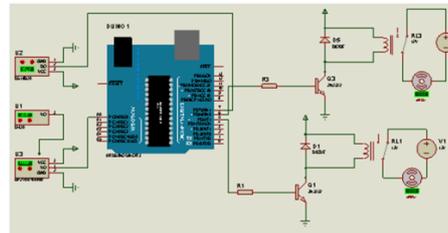
mengukur suhu air kolam benih udang vaname.

4. Sensor pH sebagai alat untuk mengukur kadar keasaman air kolam benih udang vaname.
  5. Arduino Uno sebagai mikrokontroler pengendali perangkat hardware.
  6. Ethernet Shield sebagai pengirim data dari sensor ke database.
  7. Router sebagai media pengirim database ke smartphone.
  8. Aplikasi Android sebagai media telekontrol.
- Alat :
1. Laptop Model: Asus A450L Prosesor: Intel® Core i5 Dual Core @ 1.7 GHz , 1600 GHz RAM: 4GB
  2. Smartphone Android Asus Zenfone 2 ZE551ML Sistem Operasi: 5.0 (Lollipop). CPU 2,3 GHz, LTE 4G, Wi-Fi Direct, Dimensi 152,5x77,2x10,9. 5,5 inch

Kemudian dilanjutkan dengan merangkai sensor suhu dan pH ke mikrokontroler dan merangkai paristaltik pump ke relay. Setelah software dan hardware selesai dikerjakan maka langkah selanjutnya yaitu menghubungkan ethernet shield ke internet supaya data yang terbaca oleh sensor bisa terkirim ke database. Kemudian dilanjutkan dengan pengujian web server dan aplikasi android.

#### 4.2 Perancangan Hardware

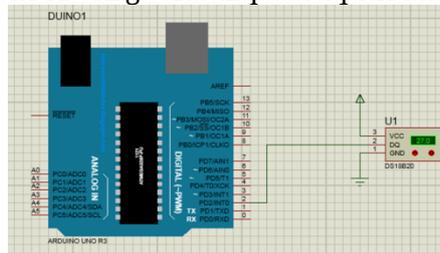
Catudaya yang digunakan pada prototype sebesar 12V sebagai penyuplai tegangan pada rangkaian di bawah ini. Mikrokontroler Atmega328 (Arduino Uno R3) digunakan untuk mengolah masukan dan keluaran pada sistem. Terdapat dua mikrokontroler karena satu mikrokontroler untuk komponen sensor dan rangkaian relay dan mikrokontroler lainnya untuk dihubungkan dengan ethernet shield.



Gambar 4.2 Rangkaian Perancangan Hardware Resistor pada rangkaian di atas berfungsi sebagai pembagi tegangan, sedangkan transistor pada rangkaian ini berfungsi sebagai saklar. Pada mikrokontroler arduino uno r3 dipasang ethernet shield melalui port-port SPI (Serial Peripheral Interface) yaitu port D10, D11, D12, dan D13 yang nantinya akan dihubungkan dengan router agar dapat terhubung dengan jaringan internet.

#### 4.3 Skematik Arduino ke Sensor Suhu

Berikut ini adalah skematik rangkaian hardware dari sistem kontrol yang akan dibuat pada desain prototipe aquarium. Alat yang digunakan pada rangkaian kontrol ini antara lain Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler yang berfungsi untuk mengontrol, 1 buah sensor suhu DS18B20 sebagai alat yang digunakan untuk memonitoring suhu air pada aquarium.

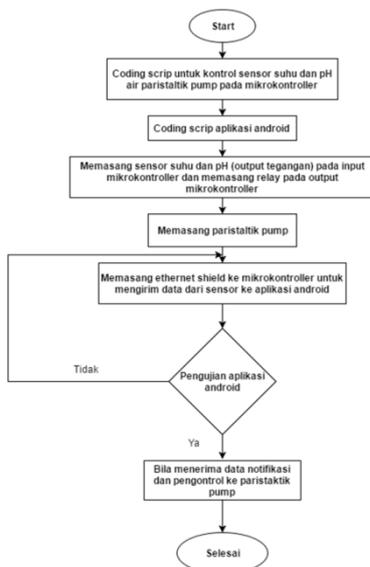


Gambar 4.3 Rangkaian Arduino Uno ke

## 4. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

### 4.1 Perancangan Sistem

#### 4.1.1 Perancangan Gambaran Sistem



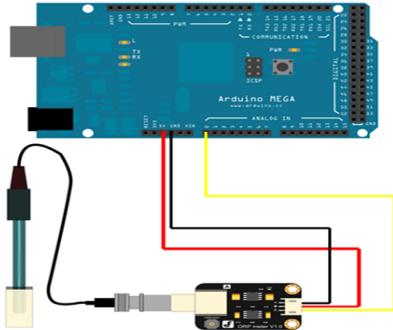
Gambar 4.1 Flowchart Perancangan Secara Umum

Perancangan secara umum pada penelitian ini yaitu dimulai dari pembuatan script dari arduino yang berfungsi untuk mengatur pengontrolan suhu dan pH. Setelah itu dilanjutkan dengan pembuatan aplikasi android yang berfungsi sebagai interface untuk user.

## Sensor Suhu

### 4.4 Skematik Arduino Uno ke Sensor pH

Berikut ini adalah skematik rangkaian hardware dari sistem kontrol yang akan dibuat pada desain prototipe aquarium. Alat yang digunakan pada rangkaian kontrol ini antara lain Arduino Uno sebagai mikrokontroler yang berfungsi untuk mengontrol, 1 buah sensor pH sebagai alat yang digunakan untuk memonitoring kadar keasaman air pada aquarium.



Gambar 4.4 Rangkaian Arduino Uno ke Sensor pH

### 4.5 Perancangan Software

#### 4.5.1 Program Mikrokontroler

Program arduino digunakan untuk mengisikan script pada mikrokontroler agar dapat menerima data dari sensor suhu dan ph untuk memberikan perintah pada pump. Data dari sensor yang diterima oleh mikrokontroler akan dikirimkan ke database melalui ethernet shield sehingga dapat ditampilkan pada webserver dan aplikasi android.

#### 4.5.2 Pembuatan Database

Pembuatan tabel database yang berisi tb\_akses, tb\_command, tb\_jadwal, tb\_notifikasi, tb\_suhu, tb\_user pada di-upload ke web hosting diperlukan server lokal terlebih dahulu menggunakan XAMPP, dimana XAMPP terdapat Apache sebagai server PHP dan MySQL sebagai database.

## 5. PENGUJIAN DAN ANALISA

### 5.1 Pengujian Paristaltik Pump

#### 5.1.1 Mode Auto

Mode auto pada sistem ini yaitu paristaltik pump akan bekerja ketika suhu dan pH berada pada batas yang telah ditentukan. Berikut ini merupakan hasil pengujian dari mode auto suhu dan pH:



Gambar 5.1 Pengujian Mode Auto Suhu pada Aplikasi



Gambar 5.2 Pengujian Mode Auto Suhu pada Pump

Tabel 5.1 Hasil Pengujian Mode Auto Pump Suhu

No.	SUHU	PUMP 2
1.	26	OFF
2.	30	OFF
3.	32	OFF
4.	33	ON
5.	35	ON



Gambar 5.3 Pengujian Mode Auto pH pada Aplikasi

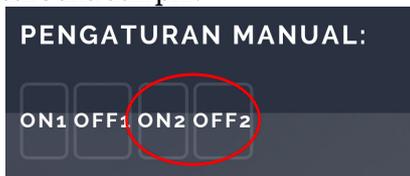


Gambar 5.4 Pengujian Mode Auto pH Pump  
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Mode Auto pH Pump

No.	pH	PUMP 1
1.	7	OFF
2.	7,5	OFF
3.	8,3	OFF
4.	15	ON
5.	19,84	ON

**5.12 Mode Manual**

Mode manual pada sistem ini yaitu paristaltik pump akan bekerja ketika button untuk paristaltik pump suhu dan ph dipencet. Berikut ini merupakan hasil pengujian dari mode manual suhu dan pH:



Gambar 5.5 Pengujian Mode Manual

SuhupadaAplikasi



Gambar 5.6 Pengujian Mode Manual Pump Suhu

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Mode Manual Pump Suhu

No.	BUTTON 2	PUMP 2
1.	ON 2	ON
2.	OFF 2	OFF



Gambar 5.7 Pengujian Mode Manual pH pada Aplikasi



Gambar 5.8 Pengujian Mode Manual Pump pH

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Mode Manual Pump pH

No.	BUTTON 1	PUMP 1
1.	ON 1	ON
2.	OFF 1	OFF

**5.2 Pengujian Sensor pH**

Pengujian sensor PH ini bertujuan untuk mengetahui seberapa akurat hasil data yang terbaca oleh sensor terhadap alat ukur PH Meter. Pada pengujian ini untuk mendapatkan nilai keasaman pada cairan digunakan cairan cuka, sedangkan untuk mendapatkan nilai basa pada cairan ditambahkan cairan sabun. Maka didapatkan nilai asam dan basa untuk pengujian pH pada sensor pH.

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Sensor pH

No.	PH Meter	Sensor PH	Error (%)
1.	4 pH	4,1pH	2,5 %
2.	4,5 pH	4,4 pH	2,5 %
3.	5 pH	5,1pH	2,5 %
4.	6,5 pH	6,5 pH	2,8 %
5.	7 pH	6,8 pH	2,5 %
6.	7,5 pH	7,6 pH	1,93 %

Data pada tabel didapatkan melalui perhitungan seperti dibawah ini:

Data pertama, persentase error yang terjadi adalah

$$\%Error = (4 - 4,1) / 4,1 \times 100\% = 2,5\%$$

Data kedua, persentase error yang terjadi adalah :

$$\%Error = (4,5 - 4,4) / 4,5 \times 100\% = 2,5\%$$

Data ketiga, persentase error yang terjadi adalah

$$\%Error = (5 - 5,1) / 5 \times 100\% = 2,5\%$$

Data keempat, persentase error yang terjadi adalah

$$\%Error = (7 - 6,8) / 7 \times 100\% = 2,8\%$$

Data kelima, persentase error yang terjadi adalah

$$\%Error = (7,5 - 7,6) / 7,5 \times 100\% = 2,5\%$$

Rata-rata persentase error yang terjadi adalah

$$\%Error = (2,5\% + 2,5\% + 2,5\% + 2,8\% + 2,5\%) / 5$$

Jadi, dari hasil perhitungan persentase error diatas maka sensor bekerja dengan baik karena rata-rata persentase error  $\pm 2,56\%$

### 5.3 Pengujian Sensor Suhu DS 18B20

Pada pengujian sensor pH didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.6 Hasil Pengujian Sensor Suhu

No.	Termometer	DS 18B20	Error (%)
1.	18	17,5	2,78 %
2.	28	27,3	2,5 %
3.	14	12,7	9,28 %
4.	59	59,13	0,21 %
5.	47	46,56	0,93 %
6.	34,5	34	1,44 %

Data pada tabel didapatkan melalui perhitungan seperti dibawah ini:

Data pertama, persentase error yang terjadi adalah

$$\%Error = (18 - 17,5) / 18 \times 100\% = 2,78\%$$

Data kedua, persentase error yang terjadi adalah

$$\%Error = (28 - 27,3) / 28 \times 100\% = 2,5\%$$

Data ketiga, persentase error yang terjadi adalah

$$\%Error = (14 - 12,7) / 14 \times 100\% = 9,28\%$$

Data keempat, persentase error yang terjadi adalah

$$\%Error = (59,13 - 59) / 59,13 \times 100\% = 0,21\%$$

Data kelima, persentase error yang terjadi adalah

$$\%Error = (47 - 46,56) / 47 \times 100\% = 0,93\%$$

Data keenam, persentase error yang terjadi adalah

$$\%Error = (34,5 - 34) / 34 \times 100\% = 1,44\%$$

Rata-rata persentase error yang terjadi adalah

$$\%Error = (2,78\% + 2,5\% + 9,28\% + 0,21\% + 0,93\% + 1,44\%) / 6$$

$$\%Error = 2,86\%$$

Jadi, dari hasil perhitungan persentase error diatas maka sensor bekerja dengan baik karena rata-rata persentase error  $\pm 3\%$

### 5.4 Pengujian Sistem

Perancangan sistem dibagi menjadi dua yaitu perancangan untuk perangkat keras (prototype) dan perancangan software untuk webservice dan aplikasi android. Hasil penelitian ini berupa hasil dari pengujian perancangan sistem yang meliputi sebagai berikut :

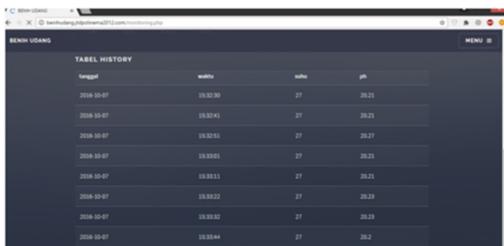


Gambar 5.9 Rangkaian Prototype

Perancangan perangkat keras yaitu menghubungkan dengan sensor suhu DS 18B20, sensor pH yang terpasang dengan board value, ethernet shield, dan rangkaian relay untuk peristaltic pump.



Gambar 5.10 Tampilan pada Webserver



waktu	suhu	ph
2018-05-07 10:02:20	27	69,21
2018-05-07 10:02:41	27	69,21
2018-05-07 10:03:02	27	69,21
2018-05-07 10:03:23	27	69,21
2018-05-07 10:03:44	27	69,21

Gambar 5.11 Tabel History pada Webserver

Pada tampilan webserver hanya terdapat pilihan untuk mode manual dan mode auto. Tabel History pada webserver digunakan untuk menampilkan waktu dan informasi sensor. Data yang tampil pada webserver merupakan data yang ada pada database. Data tersebut sebelumnya diproses pada mikrokontroler. Mikrokontroler dapat mengirimkan data ke database melalui ethernet shield yang terhubung dengan router.

## 6. PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan pada monitoring udang vaname menggunakan sensor suhu DS 18B20 yang terhubung pada port digital Arduino Uno R3 dan sensor pH menggunakan pH meter yang terhubung pada port analog Arduino Uno R3.
2. Proses pengiriman sensor suhu DS 18B20 dan sensor pH ke database menggunakan ethernet shield yang terhubung dengan Arduino Uno R3 melalui port SPI.
3. Hasil pembacaan sensor suhu DS 18B20 memiliki error rate  $\pm 2,56\%$  dan sensor pH memiliki error rate  $\pm 3\%$ .
4. Jaringan internet pada alat sangat berpengaruh dalam pengiriman data sensor, sehingga diperlukan jaringan internet yang stabil.

### 6.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian ini bisa diambil saran sebagai berikut:

1. Dalam pengujian kedepannya ditambahkan sensor oksigen atau sensor salinitas (pH).
2. Dalam pengujian kedepannya ditambahkan tindakan bila keadaan suhu dan pH dibawah angka normal.

## DAFTAR PUSTAKA

Aldi Ranu, "Sistem Otomatisasi Pengkodisian Suhu, pH, dan Kejernihan Air Kolam Pada Pembudidayaan Ikan Patin", Universitas Brawijaya : Malang, 2008  
Isni Hadi

Saputri, Nuryuliani. 2012. "Aplikasi Pencarian Lokasi Sekolah Menggunakan Metode LBS Berbasis Android". Universitas Gunadarma.

Muhammad, Rudy, dan Adi, "Sistem Monitoring pH dan Suhu Air dengan Transmisi data Nirkabel", Institut Teknologi Sepuluh Nopember : Surabaya, 2007  
Rahmat Hidayat. 2010. Cara Praktis Membangun Website Gratis. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Eko, Sigit, dan Resto, "Perancangan Alat Pengatur Suhu Air dan Pengisian Bak Air Secara Otomatis Melalui Short Message Service Berbasis Mikrokontroler", Universitas Tarumanegara : Jakarta, 2007  
Rosa A. S, M. Shalahuddin. 2010. Modul Pembelajaran Pemrograman Berorientasi Objek: dengan Bahasa Pemrograman C++, PHP, dan Java. Bandung: Modula.

Faishol, Iwan, dan Sumardi, "Perancangan Sistem Pengendali Suhu dan Memonitoring Kelembaban Berbasis Atmega8535 pada Plant Inkubator", Universitas Diponegoro : Semarang, 2006.

Lazuardi Muhammad, "Aplikasi Mikrokontroler AT89S51S sebagai Kontroler Proporsional pada Pengaturan pH", Universitas Diponegoro : Semarang, 2003  
Bunafit Nugroho. Cetakan ke 2, 2008. Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL. Yogyakarta: Gava Media.

Bambang, Unang, dan Agung, "Perancangan dan Implementasi Sistem Aplikasi pada Pemantauan Kualitas Air Tambak Udang", Universitas Telkom: Bandung, 2014.

<http://adln.lib.unair.ac.id/files/disk1/650/gdlhub-gdl-s1-2013-wahyunidwi->

Achmad Solichin, "Pemrograman Web Php dan Mysql", Universitas Budi Luhur : Jakarta, 2014

<http://digilib.its.ac.id/public/ITS-NonDegree-17253030042-Presentation.pdf>

<http://repository.upy.ac.id/701/1/Cover.pdf>