



JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)

JISTech, 6(2), 24-36, Juli-Desember 2021

ISSN: 2528-5718

<http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech>

RANCANG BANGUN SISTEM PEMBERIAN PAKAN DAN PENGATURAN pH AIR SECARA OTOMATIS PADABUDI DAYA IKAN LELE BERBASIS ATMEGA 16 MENGGUNAKAN MEDIA SMARTPHONE

Mey Hajarini Siregar¹, Mulkan Iskandar Nasution²

^{1,2}Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: ¹meyhajarinisiregar@gmail.com

ABSTRACT

Research has been carried out that aims (i) to design a feeding system and water pH regulation in catfish farming automatically, (ii) to assemble and build a control circuit with existing electronic components and sensors, (iii) to apply the IoT system to pH controller made to be controlled remotely. The tool is designed to control the pH of the water by means of circulation and for measuring the pH of the water in the catfish pond, it is carried out periodically using a pH sensor of type PH4502C. The system uses the RTC DS1307 digital clock module to determine the feeding schedule. Smartphone communication with control circuits uses internet media for data transfer and commands. Regulates feeding in catfish ponds and integrates with smartphones. The design of the feeding system and pH regulation in catfish farming automatically, the tool can provide feed and regulate the pH of the water automatically according to a schedule that has been set with the program that has been made. The circuit is assembled and built into the chassis by installing all electronic components and sensors on the PCB. Such as the process of automation of feeding using a servo motor, to measure the pH of the water using a pH sensor and setting the pH of the water using a water pump. By using the RTC as a digital clock to provide time information on the microcontroller so that the program can run according to what has been made. The application of the IoT system to the pH controller and feeding device that is made is controlled remotely. This tool is able to send information and commands from two directions using an adapter device from Wifi, namely the MCU Node. The MCU node is set to be related to the Wifi hotspot and connectivity with the Blynk server on the smartphone. Menu settings are made according to the required display, namely the pH display, buttons to activate and deactivate the water pump, feeding, and

notifications if there is a change in the pH of the water or if the pH of the water is unstable.

Keywords: *Atmega 16, catfish, servo motor, water Ph, smartphone*

PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia sudah ketergantungan dengan pemakaian *smartphone* dalam kehidupan sehari-hari. Aplikasi *smartphone* bisa dimanfaatkan menjadi solusi untuk membantu kegiatan ternak ikan yang peternaknya jauh dari kolam pemeliharannya. Ponsel cerdas (*smartphone*) bisa dijadikan sebagai perantara pengelola dan kolam ternak ikan yang terhubung dengan sensor pH dan pengontrol pakan otomatis. Sensor pH yang menggunakan komponen elektroda dapat menentukan tingkat zat asam dan basah pada air. Pengaturan pH air dan indikator peringatan menggunakan media *smartphone* sehingga pembudidaya bisa secara otomatis dan mengontrolnya melalui *smartphone* [1].

Rohadi telah melakukan penelitian yang berjudul “Sistem monitoring budidaya Ikan Lele berbasis *internet of things* menggunakan Raspberry PI”. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan peternak ikan melaksanakan pengontrolan terhadap kualitas air secara otomatis dan sistem otomatis yang dimodifikasi sangat menentukan berhasil atau tidaknya dalam budidaya ikan lele. Akan tetapi, dalam penelitian ini tidak ada pemberitahuan penetralan pH pada sistem monitoring berbasis *internet of things* pada kualitas air kolam yang mengakibatkan pH tidak bisa kembali normal secara otomatis sehingga bertambahnya tingkat kematian ikan lele [2].

Harifuzzumar dan Ghiri telah melakukan penelitian yang berjudul “Perancangan dan implemementasi alat pemberian pakan Ikan Lele otomatis pada fase pendederan berbasis arduino dan aplikasi *blynk*”. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan para peternak ikan lele secara otomatis dalam memberikan pakan dan sesuai dengan kebutuhan harian ikan. Akan tetapi, dalam penelitian ini tidak ada penetralan pH airnya secara otomatis dan dapat diatur manual menggunakan *smartphone* mengakibatkan pH air tidak pernah

stabil sedangkan dalam budidaya ikan lele pH air adalah kunci utama sebagai parameter budi daya ikan lele dikatakan baik [3].

Dari uraian di atas, maka penulis mencoba membuat budi daya ikan lele dengan mengambil judul “Rancang bangun sistem pemberian pakan dan pengaturan pH air secara otomatis pada budi daya Ikan Lele berbasis Atmega 16 menggunakan media *smartphone*” dimana penelitian ini akan dilengkapi dengan beberapa fitur, seperti membangun sebuah sistem pemberian pakan dan pengaturan pH pada budi daya Ikan Lele berbasis *smartphone* menggunakan mikrokontroler Atmega16. *Prototipe* ini diharapkan membantu petambak mengatur pemberian pakan secara otomatis dan mengetahui pH air melalui tampilan pada *smartphone* tanpa harus datang langsung lagi ke lokasi budi daya Ikan Lele. Media yang digunakan untuk pengiriman data adalah media nirkabel jarak jauh yaitu *Internet of Things*.

Dalam penelitian ini, peneliti ingin memperbaiki kekurangan dalam penelitian terdahulu. Seperti untuk penetralan pH secara otomatis dan dapat diatur manual menggunakan *smartphone*, indikator peringatan hanya menggunakan *buzzer*. Oleh karena itu, dalam penelitian ini peneliti dapat memperbaiki kekurangan dalam penelitian terdahulu seperti misalnya penetralan pH secara otomatis, bisa diatur secara manual menggunakan media *smartphone* dan indikator peringatan.

LANDASAN TEORI

Pengaruh pemberian pakan otomatis pada budidaya ikan lele dapat menjadikan peternak ikan lele dalam pengontrolan jadwal pemberian pakan dan tidak sulit dalam menentukan takaran pakan yang diberikan dan menghemat tenaga serta mengurangi tingkat kesalahan, dikarenakan pakan ikan yang diberikan akan sesuai dengan takaran yang diharapkan sesuai dengan jumlah ikan yang ditenakkan. Di samping itu, jadwal pemberian pakan ikan akan tepat waktu yang membuat ikan bisa berkembang pesat dengan cepat [4].

Sedangkan pengaruh pengaturan Ph air secara otomatis adalah untuk membantu memudahkan pembudidaya khususnya dalam merawat wadah ternak ikan secara otomatisasi untuk pengontrolan pH menggunakan jadwal yang telah dibuat secara otomatis sehingga lebih memudahkan peternak ikan lele dalam melakukan perawatan. Alat pengontrolan pH otomatis bisa merubah kondisi zat asam air dalam kolam tetap stabil dan terhindar dari gangguan lingkungan kolam sekitar yang disebabkan oleh efek hujan dan cuaca yang tak menentu [5].

Smartphone merupakan sebahagian produk kemajuan teknologi yang berkembang saat ini, penggunaannya dapat membantu masyarakat khususnya peternak ikan dalam mengembangkan usahanya. Salah satu bentuk pemanfaatan *smartphone* dalam ternak ikan lele adalah mengaplikasikan aplikasi *smartphone* dalam menentukan jadwal pemberian pakan pada waktu yang ditentukan. Penggunaan *smartphone* pada kolam ikan lele dapat membantu peternak untuk mengetahui tingkat kualitas air yang dipakai, seperti kondisi pH air, suhu dan kadar oksigen yang terdapat pada air akan secara otomatis tertera pada aplikasi yang terdapat pada *smartphone*. Penggunaan aplikasi pada *smartphone* dapat membantu peternak ikan lele untuk memperbaiki kualitas air yang dipakai [6].

Pada layar *smartphone* akan termonitor tentang ketiga kondisi pH, suhu dan kadar oksigen didapatkan dari komponen sensor yang telah dirangkai sedemikian rupa. Penggunaan sensor tersebut akan memberitahu peternak ikan lele jika kondisi pH, suhu dan kadar oksigen pada air telah melewati batas toleransi yang ditentukan, jika batas toleransi telah dilewati maka secara otomatis alarm akan berbunyi pada *smartphone* dan peternak ikan lele cukup menekan tombol tertentu sehingga sensor tersebut akan bekerja untuk memperbaiki kondisi pH, suhu dan kadar oksigen air pada kondisi yang diharapkan. Ada beberapa alat teknologi yang dapat membantu peternak ikan dalam menjalankan usahanya. Salah satu alat teknologi tersebut dapat memonitor kualitas air yang dipakai pada kolam ikan secara *realtime* [6].

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah metode perancangan, yaitu merancang *hardware* dan *software* sistem. *Hardware* berupa rangkaian elektronik seperti sensor, kontroler, dan komponen *output*. Sedangkan *software* merupakan perangkat lunak yang menjalankan sistem dalam bentuk program yang dimasukkan pada IC kontroler. Metode ini juga termasuk analisa sistem kerja dan pengujian hasil. Hasil pengujian berupa data-data spesifik tentang sistem yang dibangun. Bahan dan Alat pendukung yang dipakai dalam penelitian ini terdiri dari Ic Mikrokontroler Atmega 16, Wifi Adapter node MCU V3, Sensor pH 4502C, Display LCD M1608, Modul RTC DS1307, IC AN 7805, Kapasitor, Motor Servo, Kristal 11,0592 mHz, Resistor, Pompa air, Sejumlah Transistor Daya, Relay, Mekanik Pemberi Pakan, Pcb Rangkaian dan Casis, Kabel dan Terminal, Peralatan Komputer/PC, *Smartphone* Android, *Hotspot*/Modem Internet, Alat-Alat Ukur Tegangan/Voltmeter Digital, Perkakas Listrik atau Toolset, Ph Meter Digital, dan *Software* Pendukung/Program.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pelaksanaan penelitian yang telah dijalankan, didapatkan beberapa data dan hasil analisis dari sistem kendali pH air tambak ikan lele. Adapun data-data tersebut antara lain:

1. Pengujian Catu Daya

Tabel 1. Hasil Pengujian Power Supply dan Regulator AN7805

| Catu daya | Pengujian ke- | V-out (volt) | V-out terbaca (volt) | Selisih tegangan (volt) | Error (%) |
|--------------------------------|---------------|--------------|----------------------|-------------------------|-----------|
| <i>Power supllly</i> 12V/2A | 1 | 12 | 12.6 | 0.6 | 5 |
| | 2 | 12 | 12.5 | 0.5 | 4 |
| | 3 | 12 | 12.6 | 0.6 | 5 |

| | | | | | |
|-----------------|---|---|------|------|-----|
| AN7805 5V/2A | 1 | 5 | 5.02 | 0.02 | 0.4 |
| | 2 | 5 | 5.01 | 0.01 | 0.2 |
| | 3 | 5 | 5.01 | 0.01 | 0.2 |

Saat menguji catu daya dengan multimeter, 3 tes dilakukan. Rangkaian catu daya ini mempunyai tingkat gangguan (*error*) yang dapat dilihat pada Tabel 1.

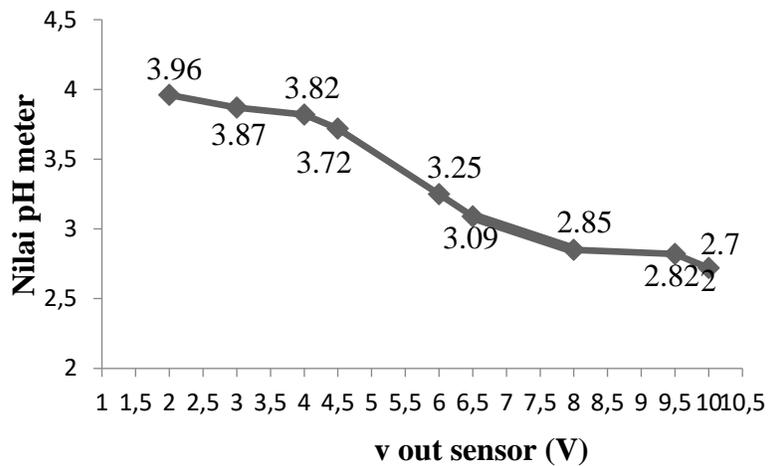
2. Pengujian Sensor pH Air

Pengujian kalibrasi sensor pH air dengan sensor pH meter dilaksanakan di laboratorium. Hasil pengukuran tegangan sensor ditunjukkan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor pH

| No. | Nilai pH meter | V out sensor (V) |
|-----|----------------|------------------|
| 1 | 2 | 3,96 |
| 2 | 3 | 3,87 |
| 3 | 4 | 3,82 |
| 4 | 4,5 | 3,72 |
| 5 | 6 | 3,25 |
| 6 | 6,5 | 3,09 |
| 7 | 8 | 2.85 |
| 8 | 9,5 | 2.82 |
| 9 | 10 | 2,72 |

Grafik hubungan tegangan dan konsentrasi pH hasil pengukuran dapat digambarkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Linier Nilai Tegangan dan Sensor Ph

Nilai kalibrasinya tegangan dan pH meter ditentukan oleh sensor adalah $Y = 24,20507 + (- 5,45546) X$. Hasil pengujian sensor pH air dengan pH meter setelah dikalibrasi ditunjukkan pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor pH Air dengan pH Meter

| No. | PH-4520C (pH) | pH meter (pH) | Error (%) |
|-----------------|---------------|---------------|-----------|
| 1 | 6.70 | 6.97 | 3.87 |
| 2 | 3.18 | 3.36 | 5.36 |
| 3 | 3.03 | 3.05 | 0.66 |
| 4 | 10.05 | 10.07 | 0.20 |
| 5 | 10.22 | 10.24 | 0.20 |
| 6 | 6.59 | 6.79 | 2.9 |
| Rata-rata error | | | 2.19 |

Berdasarkan hasil uji sensor pH air menggunakan alat PH-4520C yang ditunjukkan pada tabel 3 di atas menjelaskan bahwa hasil pengujian sensor pH air menggunakan alat PH-4520C masih memiliki tingkat kesalahan (*error*) daripada hasil uji pH air memakai alat ukur pH meter. Untuk mengetahui tingkat

kesalah (*error*) dari kedua alat uji tersebut dapat dihitung memakai rumus berikut ini, dengan ketentuan bahwa hasil uji pH air menggunakan alat pH-4520C sebesar 6.70 dan untuk alat pH meter sebesar 6.97, maka tingkat kesalahannya (*error*) kedua alat tersebut adalah:

$$Error (\%) = \frac{(\text{sensor pH4520})-(\text{pH meter})}{\text{pH meter}} \times 100\%$$

$$Error (\%) = \frac{(6,70)-(6,97)}{6,97} \times 100\%$$

$$Error (\%) = \frac{-0,27}{6,97} \times 100\%$$

$$Error (\%) = 0,0387 \times 100\%$$

$$Error (\%) = 3,87$$

Sedangkan untuk mengetahui rata-rata tingkat kesalahan (*error*) dari penggunaan kedua alat tersebut dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Rata-rata } Error (\%) = \frac{13,18}{6}$$

$$\text{Rata-rata } Error (\%) = 2,19\%$$

3. Pengujian Pompa Air DC dan Relay

Tabel 4. Hasil Pengujian Relay dan Pompa Air DC

| No. | Sinyal Input | Kondisi Relay | Kondisi Pompa Air |
|-----|--------------|---------------|-------------------|
| 1 | High | ON | Aktif |
| 2 | Low | OFF | Non aktif |
| 3 | High | ON | Aktif |
| 4 | Low | OFF | Non aktif |

4. Pengujian Modul Waktu RTC DS1307

Adapun hasil pengujian modul waktu RTC DS1307 pada pengujian yang dilakukan pada penelitian ini dapat dipaparkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Hasil pengujian RTC

| No | Waktu jam | Waktu RTC |
|----|-----------|-----------|
| 1 | 11:43 | 11:44 |
| 2 | 11:46 | 11:47 |
| 3 | 11:48 | 11:49 |
| 4 | 11:52 | 11:53 |
| 5 | 11:56 | 11:57 |

Tabel tersebut adalah hasil uji RTC yang dilakukan dengan perbandingan antara waktu yang tertera pada LCD dengan waktu yang terdapat pada jam standar, dan hasilnya menunjukkan bahwa terdapat selisih selama satu menit.

5. Pengujian Servo Motor

Adapun hasil pengujian servo motor ditunjukkan pada tabel di bawah ini, dimana servo motor diprogram untuk 3 keadaan atau posisi. Posisi pertama servo motor akan bergerak ke derajat 0 setelah itu 2 detik kemudian akan berputar ke posisi 90 derajat dan 2 detik lagi ke 180°. Servo diprogram pada mikrokontroler dengan mengatur lebar pulsanya antara 0 hingga 2 milidetik.

Tabel 6. Hasil Pengujian Servo Motor

| Percobaan | Putaran servo |
|-----------|---------------|
| 1 | 0° |
| 2 | 90° |
| 3 | 180° |

**Gambar 2.** Bentuk Servo Motor

6. Pengujian Unjuk Kerja Pompa terhadap Sensor

Adapun hasil Pengujian Unjuk Kerja Alat Bagian Sensor dapat diperhatikan pada tabel 7, dimana tabel tersebut adalah hasil uji menggunakan alat sensor pH 4502C. Untuk melakukan pengujian tersebut dilakukan sebanyak tiga percobaan dengan menggunakan alat sensor pH. Sensor pH air memiliki nilai kriteria dalam menentukan pompa dapat aktif, apabila angka yang tertera pada sensor pH lebih atau kurang dari nilai kriteria maka secara otomatis pompa air akan hidup.

Tabel 7. Pengujian Unjuk Kerja Alat Bagian Sensor

| Percobaan | Percobaan ke- | Pompa | pH (LCD) |
|--------------------|----------------------|--------------|-----------------|
| Sensor pH air (pH) | 1 | ON | 3.03 |
| | 2 | OFF | 7.03 |
| | 3 | ON | 10.05 |

7. Pengujian Unjuk Kerja Servo terhadap Waktu

Tabel 8. Hasil Pengujian Servo Motor terhadap Waktu

| Jam pada LCD | Kondisi servo motor |
|---------------------|----------------------------|
| 8:00:00 | Terbuka |
| 8:00:10 | Tertutup |
| 18:00:00 | Terbuka |
| 18:00:10 | Tertutup |

Dari tabel di atas dapat dilihat servo motor memiliki respon terhadap waktu yaitu pada jam 8:00 servo motor akan membuka katup persediaan pakan selama 10 detik dan menutup kembali. Demikian juga saat jam 18:00 akan terbuka sekali lagi selama 10 detik karena proses pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari. Dengan hasil seperti di atas maka dapat dinyatakan servo bekerja dengan baik sesuai jadwal.

8. Sistem Monitoring melalui *Smartphone*

Sistem dapat dimonitoring dan dapat dikendalikan melalui sebuah *smartphone* karena dilengkapi dengan perangkat IoT berbasis internet. Terdapat sebuah adapter WiFi yaitu node mcu yang akan mengirim dan menerima informasi ke *user* melalui internet. Untuk menguji akses tersebut maka sistem harus terhubung pada internet dengan demikian harus tersedia sebuah *hotspot* internet dengan pengaturan sesuai dengan program yang dibuat. Setelah terhubung dengan internet maka data telah dapat dipantau oleh *user* melalui *smartphone*. Pada rancangan ini digunakan *server* blynk sebagai aplikasi untuk mewujudkan sistem Monitoring berbasis IoT. Blynk adalah *software* unduhan dari *playstore* dan dapat diatur menu sesuai kebutuhan. Dalam hal ini adalah menu untuk memantau pH air pada kolam dan dua buah tombol untuk mengaktifkan pompa sirkulasi dan mengaktifkan servo pemberi pakan. Setelah pengaturan selesai dilakukan maka pengujian dapat dilaksanakan dengan mengaktifkan sistem pada rangkaian dan menjalankan aplikasi Blynk pada *smartphone*. Sebelumnya terjadi beberapa kegagalan saat pengujian yang disebabkan settingan alamat wifi yang salah, kode IP Blynk yang salah dan akses internet pada *hotspot* tidak tersedia. Setelah melakukan pengaturann dan perbaikan akhirnya pengujian berhasil dan *smartphone* dapat terhubung pada alat. Pada *smartphone* akan tampil nilai pH yang sama dengan tampilan pada LCD. Kemudian saat tombol pompa pada *smartphone* ditekan, pompa akan aktif. Demikian juga dengan tombol pakan, jika ditekan maka servo motor akan bekerja dan pakan akan jatuh ke air. Dengan demikian pengujian akses IoT dapat dinyatakan berhasil dan bekerja dengan baik.



Gambar 3. Rangkaian Kontroler Sistem

KESIMPULAN

1. Rancangan sistem pemberian pakan dan pengaturan pH pada budidaya ikan lele dapat memberikan pakan dan mengatur pH air secara otomatis berdasarkan jadwal yang ditentukan sesuai dengan program yang telah dibuat. Yaitu jadwal diatur pada jam 8 pagi dan jam 6 sore, untuk pompa otomatisnya tergantung pH nya.
2. Rangkaian dirakit dan dibangun pada casing dengan memasang semua komponen elektronik dan sensor pada PCB. Seperti proses otomatisasi pemberian pakan menggunakan motor servo, untuk mengukur pH air menggunakan sensor pH serta pengaturan pH air menggunakan pompa air. Dengan menggunakan RTC sebagai jam digital untuk memberikan informasi waktu pada mikrokontroler sehingga program dapat berjalan sesuai dengan yang telah dibuat.
3. Aplikasi sistem IoT pada alat pengontrol pH dan pemberian pakan yang dibuat dikontrol dari jarak jauh. Alat ini mampu mengirimkan informasi dan perintah dari dua arah dengan menggunakan perangkat adaptor dari Wifi yaitu Node MCU. Node MCU diatur berhubungan dengan hotspot Wifi dan konektivitas dengan server Blynk yang ada pada *smartphone*. Dilakukan pengaturan menu sesuai tampilan yang dibutuhkan, yaitu tampilan pH, tombol untuk mengaktifkan dan menonaktifkan pompa air, pemberian pakan, dan notifikasi jika terjadi perubahan pH air atau jika pH air nya sedang tidak stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rarassari, M. A., Parlindungan, A., Moethia, S., & Oktavia, V. (2019). *Smart Pond for Smart Aquaculture: Sebagai Solusi Kualitas Air di Lahan Budidaya untuk Menunjang Industri 4.0 yang Terintegrasi dengan Smartphone*.
- [2] Rohadi, E., Adhitama, D. W., Ekojono, Asmara, R.A., Ariyanto, R., Siradjuddin, I., Ronilaya, F., & Setiawan, A. (2017). Sistem Monitoring Budidaya Ikan Lele Berbasis Internet of Things Menggunakan

- Raspberry Pi. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 5(6), 745-750.
- [3] Harifuzzumar, F. A., & Ghiri, B. P. (2018). *Perancangan dan Implementasi Alat Pemberian Pakan Ikan Lele Otomatis pada Fase Pendederan Berbasis Arduino Dan Aplikasi Blynk*.
- [4] Witono, Pramana, R., & Nugraha, S. (2017). *Perancangan Pemberian Pakan Ikan Secara Otomatis dan Manual Berbasis Raspberry Pi*.
- [5] Hermansyah, Dardian, E., & Pontia, W. F. T. (2017). *Rancang Bangun pengendali pH Untuk Pembudidayaan Ikan Lele Berbasis Mikrokontroler Atmega16*.
- [6] Istiyanto, E. (2014). *Pengantar Elektronika dan Instrumentasi Pendekatan Project Arduino dan Android*. Yogyakarta: Abdi.