

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT KENDALI PEMBERIAN PAKAN IKAN NILA OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS

Surianto Sitepu[✉], Jaka Imanuel Bangun, Harlen Gilbert Manullang

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia, Medan, Indonesia

Email: suriantositepu69@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.46880/jmika.Vol6No1.pp93-97>

ABSTRACT

Fish farming is a form of animal husbandry that is mostly done by the people of Indonesia, both in ponds, in rivers and in the sea, fish farming in ponds requires maintenance and regular feeding of fish. Pond owners must always monitor fish growth and pond conditions to increase fish yields. By utilizing Internet of Things (IoT) technology and using a microcontroller to assist in feeding then combined with mobile application devices and using Firebase as data storage in real time, to control commands such as feed scheduling, feed conditions and feeding status. This system is expected to facilitate feeding.

Keyword: Internet of Things (IoT), Monitoring, Microcontroller, Android.

ABSTRAK

Budidaya ikan adalah bentuk budidaya yang dominan di kalangan masyarakat Indonesia, baik di kolam, sungai dan laut, budidaya ikan tambak membutuhkan pemeliharaan dan pemberian makan secara teratur. Pemilik tambak harus selalu memantau pertumbuhan ikan dan kondisi tambak untuk meningkatkan produksi ikan. Menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan menggunakan mikrokontroler untuk menyediakan daya, kemudian dikombinasikan dengan perangkat aplikasi seluler dan menggunakan *Firebase* sebagai penyimpanan data waktu nyata, untuk mengontrol perintah seperti perencanaan daya, kondisi daya, dan status daya. Sistem ini akan membuat pemberian pakan lebih mudah.

Kata Kunci: Internet of Things (IoT), Monitoring, Mikrokotroler, Android.

PENDAHULUAN

Budidaya ikan adalah bentuk budidaya yang dominan di kalangan masyarakat Indonesia, baik di kolam, sungai dan laut, budidaya ikan tambak membutuhkan pemeliharaan dan pemberian makan secara teratur. Pemilik tambak harus selalu memantau pertumbuhan ikan dan kondisi tambak untuk meningkatkan produksi ikan (Ardiwijoyo, Jamaluddin, & Mappalotteng, 2018).

Ketika pemilik kolam tidak ada dan bepergian untuk waktu yang lama, pemberian makan ikan tidak dikontrol. Ikan kolam membutuhkan setidaknya 23 kali makan sehari, tetapi hal ini dapat menyulitkan pemilik yang menghabiskan banyak waktu di luar rumah, sementara ikan masih perlu diberi makan secara teratur. Untuk mengatasi hal tersebut, maka perlu dibangun tempat pakan ikan yang otomatis dan dapat dikendalikan dari jarak jauh. Pemilik kolam renang juga dapat menentukan jumlah aliran ikan yang akan disediakan, menggunakan perintah on-app, kemudian menghapus alat akan memindahkan pintu dari output keluarnya pakan ikan.

Perancangan sistem pakan otomatis ini

dusahakan menggunakan piranti seminimal mungkin guna dapat meminimalisi biaya pengeluaran yang besar dan dapat diterapkan pada objek yang sesungguhnya.

KAJIAN LITERATUR

Metode *Food Conversion Ratio* (FCR)

FCR (*Food Conversion Ratio*) adalah perbandingan antara berat pakan ikan yang telah diberikan pada siklus periode tertentu, dengan berat total (biomass) yang dihasilkan (Kurniaji, 2015). Berat ikan bisa diketahui melalui metode sampling, tanpa harus menimbang seluruh populasi ikan. Berat pakan yang dimaksud adalah berat akumulasi sejak awal penebaran benih ikan hingga pemanenan ikan (Baihaqi, 2020).

Dalam usaha budidaya ikan, nilai FCR dapat dijadikan sebagai salah satu kriteria keberhasilan, baik secara teknis maupun finansial. Satuan RCF adalah persen (%). Dilihat dari segi teknis budidaya ikan, nilai FCR sendiri berkaitan dengan parameter keberhasilan pengelolaan program pemberian pakan ikan, yang secara langsung maupun tidak langsung berkaitan

dengan pengelolaan kualitas air, dan kualitas ikan. Secara finansial, nilai FCR akan dengan mudah mempengaruhi seberapa menguntungkannya selama masa budidaya, karena pakan ikan merupakan kontributor utama biaya bisnis akuakultur.

Nilai FCR sebesar bervariasi antara spesies dan ukuran ikan. FCR yang umum digunakan adalah sekitar 1,2-1,5, semakin kecil nilai FCR semakin besar keuntungan, tidak disarankan untuk membiarkan FCR lebih tinggi dari 2,0 karena efisiensi dan penghematan budaya (Abadi, Hariati, & Sanoesi, 2018). Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan aquarists untuk mencapai FCR kurang dari 1, antara lain perhatian pada respirasi, metabolisme pencernaan, stimulasi panas, regulasi osmotik, energi dan aktivitas kehidupan lainnya. FCR bervariasi menurut spesies, ukuran, aktivitas ikan, parameter lingkungan dan sistem budidaya.

Formula FCR:

$$FCR = \frac{\text{Total Pakan yang diberikan (kg)}}{\text{Total Bobot Ikan (kg)}} \times 100\%$$

Arduino Uno

Arduino Uno merupakan board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, konektor sumber tegangan, header ICSP dan tombol reset terlihat pada Gambar 1. Arduino Uno berisi semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler (Devianto & Dwiasnati, 2018; Siboro, Sitepu, Yohanna, Jaya, & Sinambela, 2020). Cukup sambungkan ke komputer melalui USB atau suplai tegangan DC dari baterai atau konverter AC ke DC untuk membuatnya berfungsi.

Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang merupakan pengontrol suatu rangkaian elektronika yang terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O (input/output), bahkan dilengkapi dengan konverter ADC (Analog to Digital Converter). terintegrasi dalam hal ini. Keunggulan utama mikrokontroler adalah tersedianya RAM (Random Access Memory) dan dukungan perangkat I/O sehingga ukuran papan mikrokontroler menjadi sangat kompak. Mikrokontroler pada dasarnya adalah komputer chip tunggal, yang terdiri dari mikroprosesor, memori, jalur input/output (I/O), dan perangkat tambahan lainnya (Zalukhu, 2018).

ANALISIS DAN PERANCANGAN

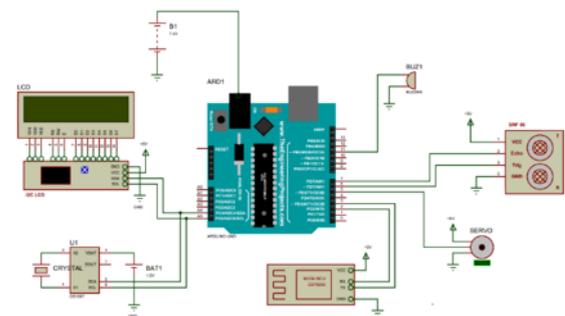
Analisis Permasalahan

Dalam melakukan budidaya ikan hal yang paling penting untuk diperhatikan adalah pemberian pakan ikan secara teratur sehingga ikan dapat berkembang dengan baik. Pemberian pakan secara tidak teratur akan menyebabkan pertumbuhan ikan akan terhambat bahkan bisa mengakibatkan kematian atau saling memakan sesamanya. Hal ini menjadi perhatian khusus bagi pemilik kolam ikan.

Agar pemberian pakan tidak menjadi beban bagi pemilik, dan pemberian pakan bisa dilakukan secara teratur, perlu dibangun sebuah alat yang mampu memberikan pakan ikan secara otomatis sehingga ikan dapat makan secara teratur dan pertumbuhannya dapat berkembang dengan baik. Proses pemberian pakan ikan merupakan hal yang sangat diperhatikan oleh para pembudidaya. Pembudidaya sendiri memiliki frekuensi dan dosis pemberian pakan tergantung jumlah ikan dan kepadatan ikan di kolam. Umur ikan yang dibudidayakan juga sangat mempengaruhi frekuensi dan dosis pemberian pakan.

Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

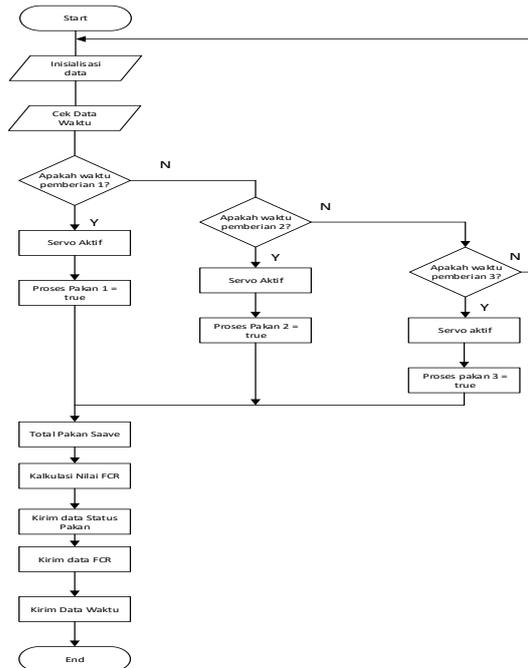
Untuk lebih mudah memahami cara kerja alat secara keseluruhan perlu adanya rangkaian lengkap alat secara keseluruhan, rangkaian lengkap sistem dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Rangkaian Minimum Sistem Arduino Uno

Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Dalam desain perangkat lunak, Anda harus menulis kode. Secara tertulis, kode-kode ini akan dikompilasi dan hasil kompilasi akan masuk ke Arduino uno. Sebelum pembuatan kode, diagram alur dibangun dan kemudian ditulis dalam program C. Dalam membangun sebuah sistem otomatisasi pemberian pakan ternak ikan tentunya memiliki alur yang sesuai dengan kebutuhan, Gambar 2 merupakan flowchart dari alat yang dibangun:



Gambar 2. Flowchart Alat Pemberian Pakan Ikan Otomatis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tampilan Alat

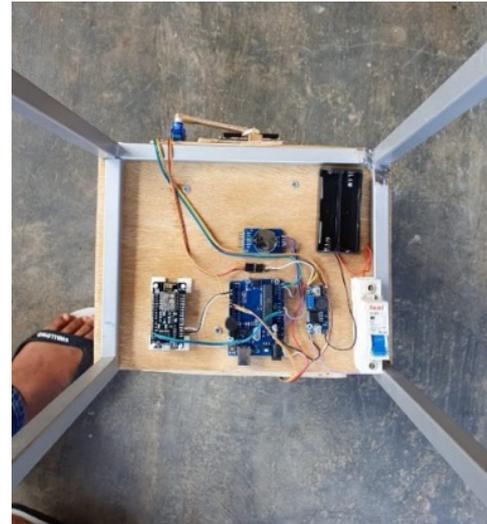
Tampilan alat sistem kendali otomatis pemberian pakan ikan berbasis IoT ditampilkan dengan berbagai sudut. Untuk melihat secara keseluruhan alat yang sudah dirancang sebagai berikut ini

Tampilan Alat Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan alat pemberian pakan ikan otomatis yang terdiri dari gabungan beberapa komponen, untuk tampilan alat tampak depan pada Gambar 3 dan untuk tampilan alat tampak bawah dapat dilihat pada Gambar 4.



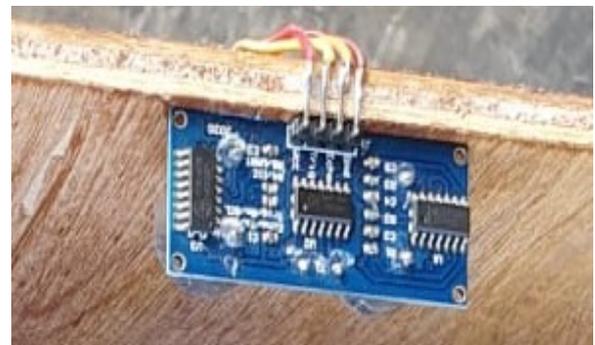
Gambar 3. Alat Tampak Depan



Gambar 4. Alat Tampak Bawah

Tampilan Sensor Ultrasonic

Alat ini digunakan untuk mendeteksi keadaan pakan ikan yang terdapat dalam wadah pakan ikan, sensor ultra sonic dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Sensor Ultrasonic

Tampilan Buzzer

Alat ini digunakan untuk memberikan *output* berupa suara ketika pakan dalam keadaan kosong/habis, untuk tampilan buzzer dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Buzzer

Tampilan Servo

Alat ini digunakan untuk membuka dan menutup pintu pakan ikan, untuk tampilan servo ketika dalam keadaan tertutup dapat dilihat pada Gambar 7. dan untuk tampilan servo ketika dalam keadaan terbuka dapat dilihat pada Gambar 8.



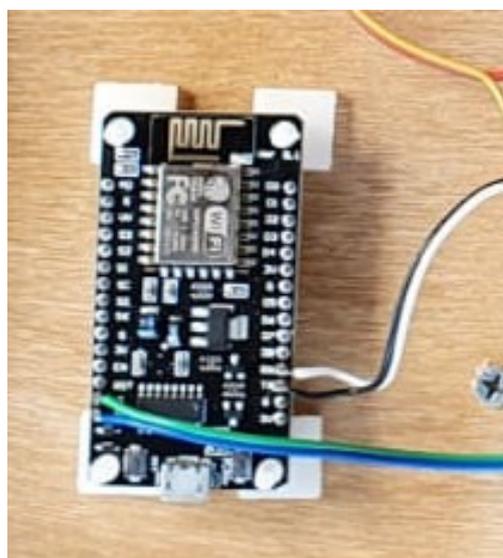
Gambar 7. Tampilan Servo Keadaan Tertutup



Gambar 8. Tampilan Servo Keadaan Terbuka

Tampilan NodeMcu

Alat ini berfungsi sebagai pengirim data dari mikrokontroler dimana data yang diperoleh dari mikrokontroler di dapat dari tiap *inputan*, nantinya data yang di olah menghasilkan *output* yang akan di tampilkan ke android, untuk tampilan NodeMcu dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan NodeMcu

Tampilan LCD

LCD berfungsi untuk menampilkan setiap *output* selain pada android, untuk tampilan LCD dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan LCD

Hasil Pengujian Nilai FCR (*Food Conversion Ratio*)

Pakan ikan yang akan di ujikan menggunakan pakan ikan 781-3 dengan ukuran pakan 1-2 mm, untuk ukuran berat ikan yang akan diberi pakan sekitar 500-600 gram. Berikut hasil nilai FCR dapat dilihat pada Tabel 1 berikut

Tabel 1. Hasil Nilai FCR

| No | Jml Ikan | Berat Awal Ikan | Total Pakan (Kg) | Nilai FCR | Status |
|----|----------|-----------------|------------------|-----------|----------|
| 1 | 100 | 60 | 6.75 | 1 | Berhasil |
| 2 | 100 | 65 | 13.5 | 2.07 | Berhasil |
| 3 | 100 | 70 | 20.25 | 2.89 | Berhasil |
| 4 | 100 | 75 | 27 | 3.6 | Berhasil |

Contoh perhitungan Nilai FCR berdasarkan Tabel 4.1 dengan ketentuan sebagai berikut berdasarkan rumus (1) dan rumus (2).

$$J. \text{ Tebar Ikan} \times \text{Berat Rata2} = J. \text{ Total Panen} \dots (1)$$

$$J. \text{ Total Pakan} : \text{Total Panen} = \text{Nilai FCR} \dots \dots \dots (2)$$

Misal dengan studi kasus nomor 4 pada table 1
 Jumlah Total Ikan : 100 (total ikan)
 Berat Akhir Ikan: 75 (Kg)
 Jumlah Total Pakan : 27 (Kg) atau 27000 gram
 Total Panen : $100 \times 75 = 7500$
 Nilai FCR : $27000 : 7500 = 3.6 \%$

Setelah dilakukan pengujian selama 60 hari didapatkan hasil penambahan berat ikan sebanyak 150 gram per ekornya dengan nilai FCR 3.6 %.

KESIMPULAN

Dari perancangan dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan:

1. Sistem dapat mengeluarkan pakan secara otomatis serta dapat dikendalikan menggunakan *smartphone*.

2. Sistem dapat memonitoring kondisi pakan, status pemberian pakan, serta dapat menampilkan stok pakan yang tersisa.
3. Sistem dapat menampilkan nilai FCR dan status apakah sukses dalam pemberian pakan atau gagal dalam pemberian pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, A. S., Hariati, A. M., & Sanoesi, E. (2018). Efek Penambahan Vitamin C Terhadap Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Pelangi Merah (*Glossolepsis incisus* Weber). *Jurnal Airaha*, 7(2), 60–69.
- Ardiwijoyo, A., Jamaluddin, P., & Mappalotteng, A. M. (2018). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Dengan Sistem Otomatisasi Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Sistem Kendali Sms. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 1, 12.
<https://doi.org/10.26858/jptp.v1i0.6228>
- Baihaqi, M. W. (2020). *Sistem Pemberi Pakan Ikan otomatis pada Ikan Nila Berbasis Internet of Things (IoT)*. University of Technology Yogyakarta.
- Devianto, Y., & Dwiasnati, S. (2018). Aplikasi Pengambilan Keputusan Indeks Kepuasan Masyarakat Dengan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) Pada Unit Pelayanan Masyarakat Dengan Alat Microcontroller Sebagai Alat Bantu Survey. *Jurnal Ilmiah FIFO*, 10(1), 13.
<https://doi.org/10.22441/fifo.v10i1.2946>
- Kurniaji, A. (2015). *Tingkat Kecernaan, Retensi Protein, Eksresi Amonia, Uji Biologis Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diberi Pakan dengan Kadar Protein Berbeda*. Institut Pertanian Bogor.
- Siboro, S. N., Sitepu, S., Yohanna, M., Jaya, I. K., & Sinambela, M. (2020). Design and Manufacture of Formaline Detection in Food Ingredients Based on Arduino. *Login: Jurnal Teknologi Komputer*, 14(2), 363–367.
- Zalukhu, R. (2018). *Alat Pemberian Makan Ikan Koi Secara Otomatis*. Universitas Buddhi Dharma.