

# Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Android

Marisal<sup>1</sup>, Mulyadi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro Universitas Borneo Tarakan

<sup>2</sup>Divisi Teknologi Science Techno Park Kaltara, Kalimantan Utara

Jl. Amal Lama No.1 Tarakan

E-mail: Marisal2728@gmail.com

E-mail: mulyadi@borneo.ac.id

## ABSTRAK

Kegiatan pemberian pakan ikan terkadang mengalami keterlambatan dan tidak sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan, sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan dan membahayakan keadaan ikan. Sehingga dirancang sistem pemberi pakan ikan yang bekerja secara otomatis, alat tersebut bekerja sesuai dengan jadwal pakan ikan dengan frekuensi pakan tiga kali sehari yaitu pagi, sore dan malam. Dari pakan otomatis ini sistem akan berhenti yang disebabkan oleh sensor accelerometer. Sensor accelerometer ADXL335 tersebut berfungsi untuk mengetahui apakah ikan masih lapar atau sudah kenyang dengan menggunakan tiga parameter yaitu sumbu x, y dan z, sumbu ini yang digunakan untuk menentukan nilai acuan dan nilai yang didapatkan untuk masing-masing sumbu  $x = 329, 330, 331$ , sumbu  $y = 339, 340, 341$  dan sumbu  $z = 349, 350, 351$ . Sedangkan untuk mengetahui jumlah pakan habis maka digunakan sensor load cell, keluaran dari load cell akan dikirim menuju smartphone dengan menggunakan aplikasi blynk dan akan ditampilkan pesan bahwa pakan hampir habis jika berat pakan yang terbaca 50 gram ke bawah. Sistem pemantau ini telah terhubung dengan modul NodeMCU ESP8266 sebagai IoT sehingga dapat dipantau dari jarak jauh.

*Kata Kunci: Sistem Pakan Otomatis, Ikan Lele, Internet of Things*

## 1. PENDAHULUAN

Masalah yang sering dialami pembudidaya ikan ialah ikan yang sakit bahkan mati yang disebabkan oleh pemberian pakan yang kurang efisien. Kegiatan pemberian pakan ikan terkadang mengalami keterlambatan dan tidak sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan, hal ini dikarenakan adanya pekerjaan yang lebih penting sehingga lupa dengan waktu makan ikan. Selain itu pemberian pakan yang tidak tepat dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan dan membahayakan keadaan ikan (Yenni & Benny, 2016). Pemberian pakan yang berlebihan selain dapat menurunkan kualitas air, juga secara langsung dapat memperbesar biaya operasional dalam usaha budidaya ikan (Syah, 2015). Sistem pemberi pakan ikan yang bekerja secara otomatis dengan bekerja sesuai dengan jadwal pakan ikan, dari pakan otomatis ini kita juga dapat memberikan pakan secukupnya dari sensor accelerometer. Sensor accelerometer tersebut berfungsi untuk mengetahui apakah ikan masih lapar atau sudah kenyang. Maka, dengan penggunaan sensor accelerometer diharapkan tidak ada pakan berlebih terlarut di dalam kolam yang dapat menyebabkan kolam tercemar sehingga ikan sakit atau pun mati karena kualitas air yang kurang baik yang disebabkan pada pakan yang terlarut. Ditambah pakan otomatis juga dapat di pantau jumlah pakannya menggunakan smartphone dengan menggunakan aplikasi Blynk dan akan ditampilkan pesan bahwa pakan hampir mengendalikan dan memantau proyek hardware dari iOS dan perangkat Android (Arafat, 2016).

habis sehingga tidak perlu ke kolam untuk mengecek jumlah pakan dan data tersebut dapat dipantau dari jarak jauh.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Ikan Lele

Dalam pemberian pakan terhadap ikan lele tersebut, masyarakat masih belum menerapkan manajemen pakan yang baik. Pemberian pakan sering *over feeding* (berlebih). Hal tersebut mengakibatkan lingkungan budidaya menjadi kurang baik dan kadang menimbulkan bau kurang sedap. Ikan pun tidak tumbuh optimal, terserang penyakit, atau mengalami kematian yang akhirnya akan menyebabkan kerugian. Efisiensi pakan dalam usaha budidaya pun tidak tercapai karena pakan yang diberikan tidak mampu memberikan pertumbuhan yang optimal untuk menjadi daging (Listiowati, Pramono, Sukardi, & Tjahja, 2019). Ikan lele sebagai sampel untuk menguji alat, menurut Arief dan kawan kawan ikan lele diberi pakan per hari 3% dari bobot ikan, dan untuk frekuensi pakan tiga kali sehari yaitu pada pukul 08.00, 12.00 dan 16.00 (Arief, Fitriani, & Subekti, 2014).

### 2.2 Blynk

Pesan akan dikirim ke *smarthphone* berupa text "pakan hampir habis", dengan aplikasi yaitu *Blynk* dan terhubung dengan *nodeMCU*. *Blynk* adalah salah satu aplikasi yang memungkinkan anda untuk

### 2.3 Mikroprosesor

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan Atmega328. Ini memiliki 14 pin input / output

digital, 6 input analog, slot input supply, slot USB to serial, header ICSP (*In Circuit Serial Programmer*) dan tombol reset. Semua ini adalah isi yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler, cukup hubungkan ke komputer dengan kabel USB atau dengan adaptor AC-to-DC (Marcelino, Sunarya, & Nurmantris, 2018). Selain itu, mikroprocessor yang digunakan lagi yaitu nodeMCU. NodeMCU ESP8266 jenis ESP12-E merupakan sebuah papan mikrokontroler yang memiliki modul *wireless* ESP8266 dengan tipe ESP12-E. Didalam proses memprogram modul ESP8266 akan terasa sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik *wiring* serta tambahan modul *USB to Serial* untuk mengunduh program (Dewandra, 2018).

### 2.4 Motor DC dan Motor Servo

Motor DC adalah motor listrik yang bekerja apabila diberi suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik (Pramujianto, 2010). Untuk motor DC yang digunakan yaitu motor DC dengan model GA25YN370 dengan kecepatan 300rpm, motor ini sebagai pelontar pakan atau pemberi pakan ikan. Motor servo adalah gabungan antara motor DC, serangkaian gear dan potensiometer. Potensiometer ini yang berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo (Feranita, 2019). Penggunaan motor servo ini sebagai katup untuk membuka tutup saluran keluar pakan, alasan penggunaan servo sebagai katup karena servo dapat diatur buka tutupnya dengan menentukan sudut yang diinginkan.

## 3. METODE PENELITIAN

Ikan lele merupakan salah satu komoditas dari jenis ikan budidaya, tepatnya pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Borneo Tarakan melakukan pembesaran ikan lele kurang lebih 3 bulan untuk dipanen, untuk jadwal pakan yang diberikan hanya dua kali sehari, yaitu pagi dan sore. Frekuensi pemberian pakan atau waktu pemberian pakan dalam sehari, bisa 1 kali, 2 kali, 3 kali, atau lebih sering lagi. Umumnya frekuensi pemberian pakan ikan yang dipelihara sistem intensif antara 3-4 kali. Menurut Edi Setiyono dan kawan-kawan, tanda-tanda bahwa ikan sudah kenyang adalah gerakannya mulai melamban dan ketika diberi pakan hanya sebagian ikan yang menyambar (Setiyono, Rejeki, & Basuki, 2012). Menurut Arief dan kawan-kawan ikan lele diberi pakan per hari 3% dari bobot ikan, dan untuk frekuensi pakan tiga kali sehari yaitu pada pukul 08.00, 12.00 dan 16.00 (Arief, Fitriani, & Subekti, 2014).

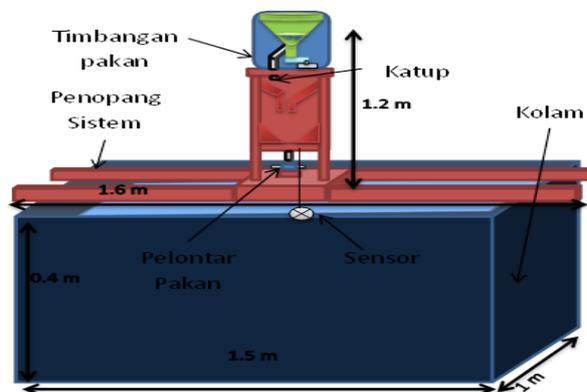
### 3.1 Rancangan Penelitian

Percobaan dilaksanakan bulan Desember 2019 hingga Januari 2020. Objek penelitian yaitu ikan lele berumur dua bulan sebanyak 55 ekor. Suatu sistem minimum berbasis mikrokontroler serta beberapa transduser yakni *accelerometer* dan *loadcell* sensor, RTC, relay, motor servo serta motor dc dirangkai sebagai sistem pemberi pakan ikan otomatis sekaligus sebagai pemantau jumlah pakan. Mikrokontroler mengolah data dari RTC kemudian dari hasil olahan data tersebut sistem akan melakukan tindakan terhadap sensor dan relay yang

akan menyalurkan atau memutus arus pada motor dc serta motor servo.

### 3.2 Rancangan Pengujian

Pelaksanaan penelitian dilakukan di kolam dengan ukuran kolam panjang 150 cm, lebar 100 cm dan tinggi 40 cm.



Gambar 1 Desain Keseluruhan Sistem

### 3.3 Metode Kalibrasi

*Accelerometer* akan dikalibrasi dengan datasheet, setelah itu *accelerometer* dikalibrasi lagi dengan melakukan pengujian terhadap ikan yang hanya beberapa dari jumlah ikan pada kolam yang memakan pakan sebagai acuan bahwa ikan dikatakan sudah kenyang. Dan parameter yang diambil yaitu pada masing-masing sumbu x, y dan z. Persamaan yang digunakan untuk mengkalibrasi sensor *accelerometer* menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\mu = \frac{V_{out}(+1g) - V_{out}(-1g)}{2g} \quad (3.1)$$

Sedangkan, pada sensor *load cell* akan dilakukan kalibrasi yaitu dengan membandingkan sensor terhadap timbangan digital. *Load cell* menggunakan modul HX711 untuk mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital, sinyal digital tersebut kemudian dikirim menuju mikroprosesor yaitu NodeMCU untuk dilakukan kalibrasi. Persamaan yang digunakan untuk mengetahui berapa perbandingan antara sensor *load cell* dengan timbangan digital menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Error \%} = \left| \frac{\text{Load cell} - \text{Timbangan Digital}}{\text{Load cell}} \right| \times 100\% \quad (3.2)$$

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dapat menggunakan sensor, sensor perlu disesuaikan dengan *datasheet* atau dibandingkan dengan alat yang sudah ada dari sensor. Selain itu, kalibrasi juga dapat dilakukan untuk menentukan parameter-parameter yang akan dijadikan acuan kerja dari sebuah sistem.

### 4.1 Pengujian Load Cell Dengan Timbangan Digital

Sensor akan dikalibrasi awal yaitu dengan memberikan beban yang sudah diketahui beratnya dan diatur pada program kurang lebih dari berat beban yang diberikan. Perbandingan dengan timbangan digital untuk mengetahui seberapa besar selisih berat dari keduanya.

Adapun sample yang digunakan yaitu 1 lusin sendok seperti pada tabel berikut.

Tabel 1 Perbandingan Sensor *Load Cell* Dengan Timbangan Digital

1 lusin sendok	
Sensor <i>Load Cell</i> (gram)	Timbangan Digital (gram)
171	172
171	172
171	172
170	172
172	172
171	172
171	172
171	172
172	172
172	172
Rata-Rata	
171.2	172

Dari perhitungan nilai rata-rata pada Tabel 1 didapatkan nilai kesalahan dengan beban 1 lusin sendok yaitu 0.46%.

#### 4.2 Pengujian Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis

Pada pengujian ini dilakukan perbandingan pemberian pakan dengan sample 3 hari, dalam 1 hari terjadi 3 kali pemberian pakan yaitu pukul 08.00, 16.00 dan pukul 21.00. Pemberian pakan dilakukan 3 kali agar memenuhi kebutuhan ikan dalam satu hari yaitu 3% dari berat keseluruhan ikan dalam kolam, seperti menurut Arief dkk bahwa pemberian pakan ikan lele dilakukan dengan frekuensi 3 kali sehari dan pakan ditimbang 3% dari biomassa atau berat total ikan dalam satu kolam (Arief, Fitriani, & Subekti, 2014). Adapun menurut Nugraha dan Nia bahwa pemberian pakan juga bisa dilakukan dengan frekuensi 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari, dengan memberikan pakan ikan sebanyak 3% dari total berat badan ikan (Lingga & Kurniawan, 2013).

Tabel 2 Pengujian Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis

Hari Ke	Waktu	Massa (gram)	Total (gram)	Kebutuhan Perhari (gram)
1	08.00	25	82	82.5
	16.00	29		
	21.00	28		
2	08.00	26	79	82.5
	16.00	28		
	21.00	25		
3	08.00	28	79	82.5
	16.00	25		
	21.00	26		

Dari data pada Tabel 2 dengan menggunakan acuan 3% dari berat ikan keseluruhan yaitu 82.5 gram perhari. Maka didapatkan pada pengujian hari pertama total berat pakan habis 82 gram, hari kedua 79 gram dan hari ketiga 79 gram. Sehingga pada masing-masing hari pertama sampai hari ketiga didapatkan nilai selisihnya yaitu 0.5 gram, 3.5 gram, 3.5 gram dari data pengujian 3 kali pemberian pakan dalam sehari, sangat efektif dan mendekati kebutuhan pakan ikan dalam satu hari. Jadi dari rata-rata total pengujian yaitu 80 gram dengan kebutuhan 82.5 gram, maka untuk tingkat keberhasilannya yaitu 96,96%. Dari data Tabel 2 merupakan data sebagai sampel untuk pengujian sistem tersebut, untuk kelanjutannya ikan akan

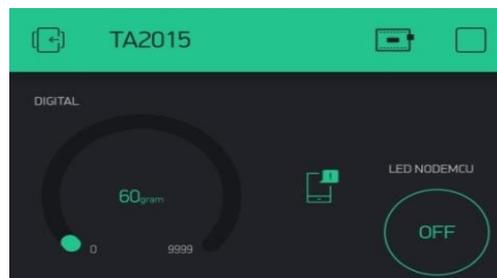
terus memakan pakan hingga ikan tersebut kenyang sehingga sistem pun dapat berhenti. Jadi meskipun ikan bertambah besar pakan yang akan dimakan kurang lebih dengan jumlah yang dibutuhkan ikan sampai ikan tersebut kenyang. Sehingga, ketika ikan telah memakan pakan sesuai kebutuhan dan ketika ikan tersebut merasa kenyang, dan akan dideteksi oleh sensor *accelerometer* yang berupa gelombang air dari pergerakan ikan yang berhenti makan serta sensor *accelerometer* kembali bekerja untuk mematikan sistem.

#### 4.3 Pengujian Notifikasi Aplikasi *Blynk*

Penggunaan aplikasi *Blynk* ini sebagai notifikasi, dan tampilannya berupa text bahwa “pakan hampir habis”. Sebelum melakukan pengujian perlu dilakukan langkah-langkah berikut:

- Membuat akun project (memberikan nama, memilih NodeMCU dan membuat *auth token* yang akan dikirim ke E-mail)
- Didalam akun project perlu dibuat sebuah project *widget display* dan *notification*,
- Agar NodeMCU dapat terhubung dengan *Blynk*, pada program arduino perlu dimasukkan *auth token* dan harus terhubung jaringan. Jaringan yang digunakan dari *wifi hotspot handphone*
- Program arduino dan project pada *Blynk* dijalankan.

Selanjutnya setelah langkah tersebut selesai, perlu dilakukan pengujian. Adapun pengujiannya sebagai berikut:



Gambar 2 Berat Pakan Diatas 50 gram

Dari gambar 2 berat pakan yang terbaca masih diatas 50 gram yaitu 60 gram, jadi tidak ada pemberitahuan pesan notifikasi bahwa pakan hampir habis. Sedangkan, ketika sebagian pakan dikeluarkan hingga berat yang tersisa 50 gram ke bawah, maka pesan notifikasi akan muncul seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Tampilan Berat Pakan 50 gram

#### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengujian pada penelitian ini, dapat disimpulkan sistem dapat bekerja dengan baik mulai dari sistem timbangan yang menampilkan pesan pakan

hampir habis ketika berat pakan yang diketahui dibawah dari 50gram dengan hasil tersebut dapat mempermudah pembudidaya untuk mengatur ulang isi pakan tanpa harus mengeceknya terus menerus. Demikian pula sistem pemberi pakan dapat bekerja dengan baik sesuai jadwal secara otomatis sejak awal sistem bekerja hingga sistem bekerja, dengan acuan ikan hampir kenyang menggunakan tiga parameter sebagai acuan yaitu sumbu x= 329, 330, 331, sumbu y=339, 340, 341 dan sumbu z= 349, 350, 351. Jika dibandingkan dengan sistem pemberi pakan yang pernah ada, pada sistem ini terdapat sensor *accelerometer* yang digunakan yaitu ADXL335, motor servo sebagai katup, motor pelontar pakan menggunakan motor DC sehingga sumber yang digunakan berupa AKI/accu 12 Volt dan adanya sensor loadcell sebagai pemantau pakan yang telah terhubung dengan aplikasi *blynk*.

## PUSTAKA

- [1] Arafat. (2016). Sistem Pengaman Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266. *Technologia*, 7(4), 262.
- [2] Arief, M., Fitriani, N., & Subekti, S. (2014). Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda Pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(1).
- [3] Aziz, R., & Karsid. (2015). Uji Performansi Kontrol Suhu Dan Kelembapan Menggunakan Variasi Kontrol Digital Dan Kontrol Scheduling untuk Pengawetan Buah Dan Sayuran. *Nasional Teknik Elektro*, 4(2), 215-219.
- [4] Bazlina, S. M., Syaryadhi, M., & Zulhelmi. (2017). Perancangan Prototipe Sistem Peringatan Dini Bencana Longsor Berbasis Mikrokontroler ATmega328. *KITEKTRO: Jurnal Online Teknik Elektro*, 2(1).
- [5] BPS. (2018). *Provinsi Kalimantan Utara Dalam Angka Kalimantan Utara Province In Figures*. (B. I. Statistik, Penyunt.) BPS Provinsi Kalimantan Timur.
- [6] Dewandra, N. (2018). Wireless Smart TAG Device Sebagai Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT. *Skripsi*.
- [7] Feranita, F. (2019). Sistem Otomatisasi Alat Pemberian Ikan Lele Berbasis Arduino UNO. *FORTEI*.
- [8] Lingga, N., & Kurniawan, N. (2013). Pengaruh Pemberian Variasi Makanan Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele. (*Clarias gariepinus*). *Biotropika*, 1(3).
- [9] Marcelino, K. B., Sunarya, U., & Nurmantris, D. A. (2018). Perancangan dan Implementasi Alat Ukur Berat dan Tinggi Badan Untuk Bayi 1 – 18 Bulan Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 328. *e-Proceeding of Applied Science*, 4(3), 2584-2593.
- [10] Nurpandi, F., & Kurniawan, H. (2016). Sistem Informasi Pembudidayaan Ikan di Balai Pelestarian Perikanan Perairan Umum Dan Pengembangan Ikan Hias (BPPUIH) Ciherang – Cianjur. *Media Jurnal Informatika*, 8(2), 69-79.
- [11] Pramujianto, M. A. (2010). Aplikasi Mikrokontroler Atmega8533 Untuk Otomatisasi Pompa Motor DC dan Solenoid Valve Pada Alat Ukur Tekanan Darah dan Denyut Nadi Gluterna Meter Digital.
- [12] Setiyono, E., Rejeki, S., & Basuki, F. (2012). Analisis Genetic Gain Ikan Nila Pandu F5 pada Pendederan I-III. *Journal Of Aquaculture Management and Technology*, 1(1).
- [13] Soeroso, H., Arfianto, A. Z., & Mayangsari, N. E. (2017). Penggunaan Bot Telegram Sebagai Announcement System pada Intansi Pendidikan.
- [14] Suhendra, I., & Pambudi, W. S. (2015). Aplikasi Load Cell Untuk Otomasi Pada Depot Air Minum Isi Ulang. *Sains dan Teknologi*, 1(1), 11-19.
- [15] Syah, B. (2015). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Pewaktu. *Ilmiah Teknik Pertanian*, 7(1), 65-76.
- [16] Yenni, H., & Benny. (2016). Perangkat Pemberi Pakan Otomatis Pada Kolam Budidaya. *Jurnal Ilmiah Media Processor*, 11(2), 772-782.