

# SMART FISH FEEDER

Ananda Dwi Satrio

Program Studi Teknik Informatika, FTI  
Universitas Islam Indonesia  
Jl. Kaliurang KM 14,5 Yogyakarta, Indonesia  
14523013@students.uii.ac.id

Syarif Hidayat, S.T., M.Kom.

Program Studi Teknik Informatika, FTI  
Universitas Islam Indonesia  
Jl. Kaliurang KM 14,5 Yogyakarta, Indonesia  
syarif@uui.ac.id

*Abstract— Pakan ternak merupakan salah satu kunci keberhasilan ternak ikan. Jenis pakan yang diberikan juga sangat diperhatikan oleh petenak. Banyak terjadi kegagalan pada peternak ikan terutama tambak ikan dan udang dalam pemberian pakan. Pertama, frekuensi pemberian pakan yang tidak teratur. Peternak tidak rutin memberi pakan sesuai jadwal pemberian pakan yang tetap. Kedua, jumlah pakan yang diberikan oleh peternak tidak selalu konstan atau berubah-ubah pada umur ikan tertentu. Jumlah pakan ikan ditentukan sesuai dengan umur dan jumlah ikan yang ada. Ketiga, pemberian pakan yang dilakukan tidak optimal. Untuk mempercepat pertumbuhan ikan juga terdapat suplemen yang dikonsumsi oleh ikan. Terdapat beberapa jenis suplemen yang digunakan para peternak untuk fermentasi pakan ternak sebelum diberikan kepada ternak. Biasanya peternak menyampurkan pakan ternak dengan cairan fermentasi lalu didiamkan sebelum diberi kepada ternak. Keterbatasan teknologi yang digunakan para peternak juga membuat peternak harus melakukan segala sesuatunya dengan manual.*

*Alat Pemberi Pakan Otomatis dapat menjadi solusi bagi peternak untuk manajemen jadwal pakan dan banyaknya pakan yang diberikan. Dengan menggunakan mikrokontroler arduino dan motor sebagai penggerak alat, alat ini dapat memberikan pakan secara otomatis sesuai dengan waktu yang ditentukan oleh pengguna.*

**Kata kunci:** *Peternakan, Arduino, Otomatis, Ikan.*

## I. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara dengan bentuk geografis kepulauan menjadikan sektor perikanan sebagai mata pencaharian masyarakatnya. Sampai tahun 2016 terdapat lebih dari 270 perusahaan pembudidayaan ikan. 139 diantaranya merupakan pembudidaya dengan jenis budidaya tambak.

Pakan ternak merupakan salah satu kunci keberhasilan ternak ikan. Jenis pakan yang diberikan juga sangat diperhatikan oleh petenak. Banyak terjadi kegagalan pada peternak ikan terutama tambak ikan dan udang dalam pemberian pakan. Pertama, frekuensi pemberian pakan yang tidak teratur. Peternak tidak rutin memberi pakan sesuai jadwal pemberian pakan yang tetap. Kedua, jumlah pakan yang diberikan oleh peternak tidak selalu konstan atau berubah-ubah pada umur ikan tertentu. Jumlah pakan ikan ditentukan sesuai dengan umur dan jumlah ikan yang ada. Ketiga, pemberian pakan yang dilakukan tidak optimal. Untuk mempercepat pertumbuhan ikan juga terdapat suplemen yang dikonsumsi oleh ikan. Terdapat beberapa jenis suplemen yang digunakan

para peternak untuk fermentasi pakan ternak sebelum diberikan kepada ternak. Biasanya peternak menyampurkan pakan ternak dengan cairan fermentasi lalu didiamkan sebelum diberi kepada ternak. Keterbatasan teknologi yang digunakan para peternak juga membuat peternak harus melakukan segala sesuatunya dengan manual.

Arduino merupakan sebuah mikrokontroler open source dari italia yang paling sering digunakan untuk prototyping di kalangan pelajar. Arduino sendiri dapat dipasangkan dengan berbagai sensor yang dapat diatur sesuai dengan perintah pengguna yang diberikan.

Alat Pemberi Pakan Otomatis dapat menjadi solusi bagi peternak untuk manajemen jadwal pakan dan banyaknya pakan yang diberikan. Dengan menggunakan mikrokontroler arduino dan motor sebagai penggerak alat, alat ini dapat memberikan pakan secara otomatis sesuai dengan waktu yang ditentukan oleh pengguna.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Budidaya Perairan

Budidaya perairan atau biasa disebut akuakultur merupakan pemeliharaan atau pengembang biakan hewan atau tumbuhan yang hidup di perairan dengan memanfaatkan air sebagai media utama pemeliharaannya. Budidaya perairan biasanya diperuntukan pada berbagai jenis Ikan, Udang, Kerang, Rumpun Laut, Alga, dan sebagainya.

Praktik budidaya perairan sudah mulai dilakukan pada zaman purbakala. Hal ini dibuktikan dari penggunaan perangkap yang terbuat dari anyaman oleh masyarakat Australia pada 6000 tahun sebelum masehi. Masyarakat Australia pada saat itu mengubah daratan luas menjadi sebuah selat dan bendungan untuk mendapatkan ikan. Di Indonesia sendiri budidaya perairan menjadi salah satu komoditas utama warga Indonesia. Hasil tangkapan perikanan di Indonesia mencapai 6,5 juta ton setiap tahunnya (Bappenas. 2014). Hal ini didukung oleh bentuk geografis Negara Indonesia yang merupakan Negara kepulauan. Sampai saat ini manusia telah berhasil membudidayakan lebih dari 430 spesies ikan.

## B. Budidaya Ikan

Ikan merupakan hewan terbanyak yang dibudidayakan pada akuakultur. Budi daya ikan dilakukan dengan memelihara ikan untuk digunakan secara komersial di kolam, tangki, atau laut dengan pembatas atau pelindung tertentu. Budi daya ikan juga dilakukan dalam bisnis pemancingan rekreasi atau suplemen untuk meningkatkan jumlah ikan yang ada di alam. Ikan yang paling banyak diternakan sampai saat ini adalah ikan mas, ikan salmon, ikan nila, dan ikan lele. Ikan tersebut merupakan jenis ikan yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat.

## C. Pemberian Pakan Ikan

Pemberian pakan ikan yang dilakukan oleh peternak tradisional diawali dengan pembuatan pakan sendiri oleh para peternak. Karena harga pelet yang semakin tak menguntungkan petani membuat petani harus membuat sendiri pelet yang akan diberikan kepada ikan ternak. Setelah pembuatan pelet tersebut kemudian pelet akan ditebarkan ke kolam secara merata.

Untuk rutinitas pemberian pakan ikan ternak biasanya peternak memiliki catatan tersendiri dalam penjadwalan pemberian pakan ikan ternaknya. Penjadwalan pakan ikan tergantung pada umur dan berat ikan yang ada di dalam kolam dan masing-masing peternak biasanya menggunakan teknik tersendiri untuk menentukan jadwal pemberian pakan dan takaran jumlah pakan yang diberikan.

## D. Jenis Pakan Ikan

Pada pemberian pakan kepada ikan ternak terdapat 3 jenis pakan yang diberikan oleh peternak. Diantaranya adalah hewan hidup atau hewan beku, pelet, dan tumbuhan. Masing-masing jenis pakan tersebut tentunya diberikan kepada jenis ikan yang berbeda. Hewan hidup atau hewan beku diperuntukan kepada ikan jenis karnivora, jenis pakan ikan yang menggunakan tumbuh-tumbuhan sebagai makanannya merupakan ikan dengan jenis herbivora. Untuk pelet dapat digunakan sebagai pakan berbagai jenis ikan mulai dari karnivora, herbivora hingga omnivora tergantung pada komposisi untuk membuat pelet tersebut.

## E. Fermentasi Pakan Ikan

Fermentasi merupakan cara untuk mengubah substrat menjadi produk yang diinginkan dengan menggunakan bantuan mikroba dalam kondisi lingkungan yang terkendali. Praktek fermentasi sebenarnya sudah lama dikakukan. Sejak zaman dahulu fermentasi biasa dilakukan untuk membuat makanan seperti tempe, tauco, dan lainnya.

Upaya pemanfaatan bahan baku pakan alternatif banyak dilakukan dengan menggunakan bahan baku pakan lokal yang mudah didapat dan biasanya berupa limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal (Pamungkas, W. 2016). Seiring berkembangnya zaman fermentasi mulai dikembangkan untuk mengubah sesuatu dari yang berharga murah menjadi sesuatu yang bernilai lebih tinggi. Saat ini fermentasi merambah ke

dunia pertanian dan peternakan. Salah satu contohnya adalah pembuatan pakan ternak dengan teknologi fermentasi probiotik. Probiotik mempunyai prospek yang cerah dalam membantu memperbaiki pakan berkualitas rendah pada budidaya ikan sehingga akan ikut meningkatkan produktivitas perikanan budidaya (Mansyur, A., & Tangko, A. M. 2016). Selain probiotik, di Indonesia sudah banyak jenis jenis fermentasi lain yang diciptakan untuk meningkatkan kualitas pakan ternak.

## F. Smart Feeder

*Smart feeder* atau pemberi pakan hewan yang sudah ditanamkan teknologi untuk melakukan otomatis pemberian pakan sudah banyak berkembang di zaman sekarang. Mulai dari pemberian pakan otomatis kepada hewan peliharaan seperti anjing dan kucing, pemberian pakan otomatis kepada ikan peliharaan sampai pemberian pakan otomatis yang digunakan pada peternakan ayam. Otomatisasi saat ini cukup banyak digunakan untuk berbagai keperluan guna memudahkan pekerjaan manusia (Eddi, Suhery, C., & Triyanto, D. 2013). Penggunaan pemberian pakan otomatis ini dapat menghemat tenaga dan waktu para peternak. Pengguna dapat menentukan waktu dan banyaknya pakan sesuai dengan formula yang digunakan oleh masing masing penggunaannya. Dengan adanya teknologi ini juga dapat meningkatkan tingkat keakuratan pemberian pakan dalam hal jumlah dan frekuensi pemberian pakannya. Pada pembuatan teknologi smart feeder ini digunakan sebuah mikrokontroler untuk menjalankan semua tugas yang diperintahkan kepada pengguna. Mikrokontroler merupakan otak utama dalam mengaktifkan dan menggerakkan sensor pada parameter tertentu yang sudah ditentukan.

## G. Prototyping

Prototype atau purwarupa merupakan bentuk awal atau contoh dari sebuah produk. Prototype biasanya dikeluarkan terlebih dahulu sebelum produk aslinya dikeluarkan. Prototype biasa dilakukan pada berbagai bidang bidang seperti software, robot, perangkat elektronik, telepon genggam dan penemuan penemuan baru. Prototype biasa digunakan sebagai contoh yang bekerja sebagai mana produk jadinya. Prototype biasanya berukuran lebih kecil atau sederhana dari produk aslinya. Ada banyak jenis prototype menurut masing-masing individu. Salah satu diantaranya adalah low-fidelity prototype dan high-fidelity prototype.

Low-fidelity prototype adalah prototype tingkat dasar atau yang memiliki tingkat ketepatan rendah. Prototype ini biasanya dikeluarkan saat awal pembuatan produk. Gunanya adalah untuk mengumpulkan feedback dari calon konsumen bagaimana produk seharusnya dibuat. Kriteria low-fidelity prototype diantaranya adalah:

- a. hanya memiliki gambaran singkat tentang hasil jadi produk.
- b. interaksi dan fungsi terbatas.

- c. hanya menggambarkan konsep, perancangan, dan tampilan dibandingkan dengan penerapan produk jadinya.
- d. digunakan pada awal siklus perancangan.
- e. memperlihatkan perancangan secara umum tanpa harus mengeluarkan banyak biaya, waktu, dan tenaga.

High-fidelity prototype adalah prototype tingkat lanjut dengan nilai ketepatan yang tinggi. Prototype jenis ini biasanya dikeluarkan mendekati peluncuran produk. Kriteria high-fidelity prototype antara lain:

- a. mendapatkan interaksi penuh pada produk.
- b. dapat melakukan atau menjalankan fungsi dari produk akhir.
- c. Lebih menggunakan ketelitian saat membuatnya dibandingkan dengan mengandalkan kecepatan dalam membuat prototype.
- d. Memiliki fungsi dan antarmuka yang sangat mirip dengan produk jadinya.

Secara garis besar perbedaan low-fidelity dan high-fidelity mengacu pada kata fidelity yang menunjukkan tingkat ketelitian prototype. Low-fidelity merupakan sebuah prototype produk yang tidak terlalu rinci dan high-fidelity merupakan sebuah prototype produk yang mendekati hasil akhir sebuah produk.

#### H. Mikrokontroler

Secara garis besar, mikrokontroler merupakan sebuah chip yang berguna sebagai penggerak atau pengontrol suatu rangkaian elektronik. Mikrokontroler dapat menyimpan program yang telah diberikan kepadanya. Maka dari itu sebuah mikrokontroler paling tidak memiliki sebuah Control Processing Unit (CPU), media penyimpanan, input/output, dan unit pendukung lain seperti analog-to-digital converter yang sudah terintegrasi didalamnya.

Ada berbagai macam fungsi mikrokontroler. Mulai dari penentu waktu menjalankan perintah sampai sebagai penerjemah input atau output digital ke analog maupun sebaliknya. Dalam kehidupan sehari-hari penggunaan mikrokontroler dapat dilihat pada running text yang sering dijumpai pada penulisan nama toko atau swalayan dan juga perhitungan serta pengumuman pada lampu merah yang sudah digital. Pada dunia industri mikrokontroler dimanfaatkan pada alat pemotong laser dan sebagainya yang terdapat pada pabrik pembuatan alat elektronik dan sebagainya.

Pada penelitian ini penulis menggunakan mikrokontroler yang bersifat open source yaitu Arduino. Mikrokontroler ini merupakan mikrokontroler yang paling sering dijumpai di lingkungan pelajar karena ketersediaan barang dan kemudahan penggunaannya. Untuk pemilihan jenis Arduino yang digunakan dalam penelitian ini, dibutuhkan arduino yang memiliki output voltase sebesar 5 volt dan memiliki 3 pin PWM.

### III. PERANCANGAN

Fermentasi pada pakan ikan merupakan hal yang baru bagi para peternak ikan. Fermentasi digunakan untuk mempercepat pertumbuhan ikan dan membuat ikan lebih gemuk pada umur yang lebih muda. Sampai saat ini sudah banyak jenis fermentasi yang ada digunakan oleh peternak. Beberapa jenis fermentasi ada yang menggunakan bahan yang mudah didapatkan dan ada juga yang menggunakan bahan-bahan kimia yang tidak selalu ada di lingkungan para peternak. Fermentasi dengan bahan yang mudah didapatkan biasanya menjadi sebuah alternatif yang mudah bagi para peternak. Peternak dapat dengan mudah membuat alat fermentasinya sendiri. Untuk fermentasi yang menggunakan bahan kimia atau bahan-bahan yang mudah didapatkan dan membutuhkan alat khusus untuk membuatnya biasanya dibuat oleh perusahaan yang bergerak di bidang pakan peternakan. Contoh fermentasi yang digunakan oleh para peternak ikan adalah fermentasi dengan menggunakan nitrobacter, ampas tahu, probiotik, em4, maxigrow, dsb. Kebanyakan fermentasi berbentuk zat cair yang kemudian di campur dengan pakan sebelum diberikan. Pada pemberiannya, pakan yang telah diberi fermentasi akan didiamkan beberapa saat sebelum diberikan kepada ikan, hal ini dilakukan agar pakan dapat terfermentasi dengan baik.

Proses pemberian pakan pada ikan menjadi hal yang sangat diperhatikan oleh para petani. Para petani sendiri memiliki frekuensi dan takaran pakan tersendiri sesuai dengan jumlah ikan dan kepadatan ikan terhadap kolam. Umur ikan ternak juga sangat mempengaruhi frekuensi dan takaran pakan yang diberikan. Frekuensi dan takaran pemberian pakan menurut artikel yang ditulis oleh orang yang bernama Tasarun pada tanggal 07 November 2014.

Umur (hari)	Berat Badan (gr/ekor)	Panjang (cm)	Kode Pakan	Dosis Pakan (% x Berat Badan)	Frekuensi (x/hari)
1 - 10	< 1	< 3	Pakan Benih	> 10	4 - 3
11 - 20	1 - 2	3 - 5	Pakan Benih	10 - 8	3
21 - 40	2 - 3,5	5 - 7	1	8 - 6	3
41 - 50	3,5 - 5	7 - 9	2	6 - 5	3 - 2
51 - 60	5 - 20	9 - 12	2	5 - 4,5	3 - 2
61 - 70	20 - 50	12 - 15	2	4,5 - 4	3 - 2
71 - 80	50 - 80	15 - 25	3	4 - 3	2
81 - 120	80 - 100	25 - 30	3	3 - 2	2
> 120	> 100	> 30	3	2	2

Berdasarkan tabel diatas, jika terdapat 1000 ekor ikan dengan umur dibawah 10 hari dan dengan asumsi berat per ekor adalah 1 gram. Maka jumlah pakan yang diberikan untuk satu kali pemberian pakan adalah 100 gram.

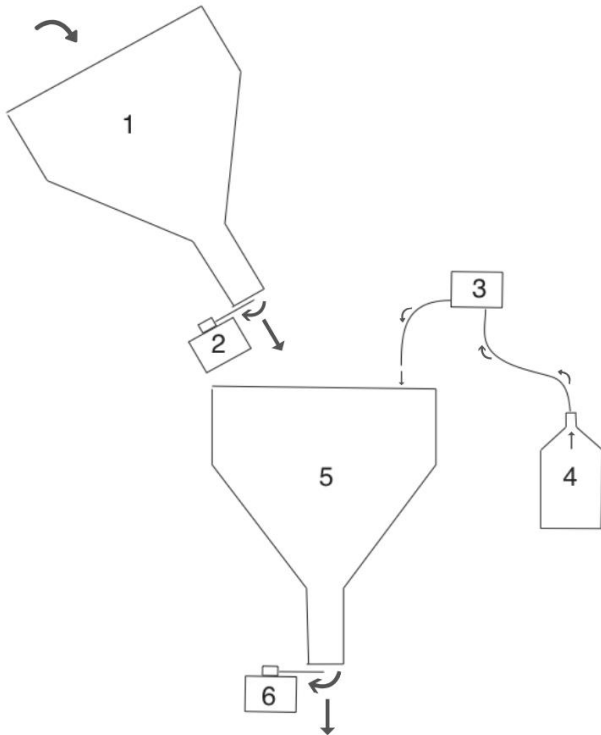
#### A. Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan perangkat keras alat dibuat dengan optimal agar dapat berfungsi dengan baik. Terdapat 3 komponen utama pada alat pemberian pakan ikan otomatis. 3 komponen tersebut diantaranya:

- a. Alat yang berfungsi penumpahan pakan ke sebuah wadah dengan membuka dan menutup katup dengan

menggunakan servo sesuai dengan jam jam yang telah ditentukan.

- b. Alat yang berguna untuk menyemprotkan fermentasi ke pakan yang telah dijatuhkan ke dalam sebuah wadah.
- c. Pembuka dan penutup wadah pakan yang telah di fermentasi yang kemudian akan diberikan kepada ikan ternak.



Pada ilustrasi diatas terdapat beberapa perangkat untuk menampung pakan dan perangkat yang memiliki mekanisme motor penggerak. Berikut adalah penjelasan dari gambar diatas:

- a. Botol tempat penyimpanan pakan ikan ternak.
- b. Motor servo pembuka dan penutup katup tempat penyimpanan pakan.
- c. Motor dc yang berguna untuk memompa cairan fermentasi.
- d. Botol penyimpanan cairan fermentasi.
- e. Wadah penampungan pakan untuk difermentasi.
- f. Motor servo pembuka dan penutup katup tempat pakan saat difermentasi.

Proses pemberian pakan dimulai dari penuangan pakan ikan ke dalam wadah nomor 1. Setelah pakan tersimpan pada wadah nomor 1, kemudian Arduino akan memerintahkan motor servo nomor 2 untuk memutar tuas 165 derajat yang membuat pakan

turun ke wadah nomor 5. Selanjutnya pompa air nomor 3 akan memompa cairan fermentasi yang berada pada botol nomor 4 untuk mengalirkan cairan fermentasi ke wadah nomor 5 dan akan menyatu dengan pakan yang sudah ditumpahkan terlebih dahulu. Alat akan mendinginkan pakan yang sudah dicampurkan dengan cairan fermentasi yang berada di wadah nomor 5 beberapa saat terlebih dahulu sebelum kemudian ditumpahkan oleh servo nomor 6 yang berputar 165 derajat.

#### IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

##### A. Implementasi

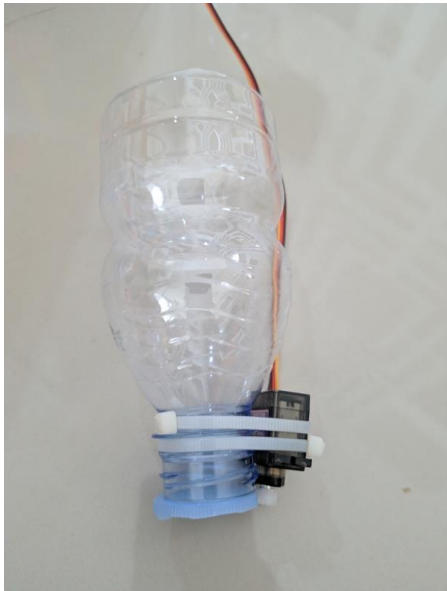
D Sesuai dengan perancangannya, pada pembuatan produk dibagi menjadi 3 komponen utama. 3 komponen utama tersebut adalah :

1. Alat yang berfungsi penumpahan pakan ke sebuah wadah dengan membuka dan menutup katup dengan menggunakan servo sesuai dengan jam jam yang telah ditentukan.
2. Alat yang berguna untuk menyemprotkan fermentasi ke pakan yang telah dijatuhkan ke dalam sebuah wadah.
3. Pembuka dan penutup wadah pakan yang telah di fermentasi yang kemudian akan diberikan kepada ikan ternak.

Ketiga komponen tersebut akan dihubungkan dengan Arduino Leonardo untuk pengoperasiannya. Penulis akan menjelaskan pembuatan serta bahan yang digunakan pada produk yang dibuat secara beruntut dari komponen pertama sampai alat pemberian pakan ikan otomatis berhasil dibuat. Seluruh langkah pembuatan alat berdasarkan gambaran alat pada Gambar 3.9 Ilustrasi Perancangan Alat. Nomor partisi yang disebutkan merupakan pengertian partisi sesuai dengan penjelasan Gambar 3.9.

##### 1. Pembuatan Penampung Pakan

Tempat penampung pakan menggunakan sebuah botol bekas air mineral yang telah dimodifikasi sedemikian rupa hingga menjadi botol yang dapat menampung pakan ikan secara baik. Botol tersebut digunting bagian bawahnya untuk menaruh pakan ikan yang akan digunakan. Kemudian tutup botol tersebut dilepas dan dijadikan sebagai pembuka dan penutup jalur penumpahan pakan yang dilekatkan dengan motor servo.

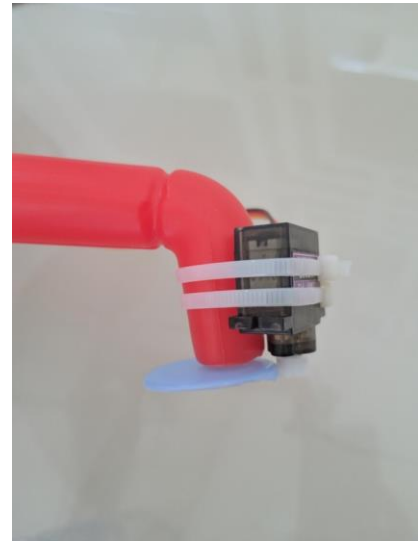


## 2. Pompa dan Penampung Cairan Fermentasi

Pompa untuk air fermentasi menggunakan pompa kecil dengan tegangan listrik 12 volt. Dengan menggunakan 8 buah baterai 1,5 volt berukuran AA pompa dapat bekerja dengan baik. Pompa tersebut kemudian dipasangkan dengan selang kecil yang dihubungkan dengan botol berisi cairan fermentasi. Pompa air kecil ini pada dasarnya menggunakan sebuah motor DC untuk menarik air. Untuk mengoperasikan motor DC tersebut dengan baik pengguna menggunakan sebuah driver L293D yang dikhususkan untuk mengoperasikan motor listrik. Tempat penampung cairan fermentasi dihubungkan dengan pompa air dengan menggunakan selang.

## 3. Pembuatan Tempat Penampung Pakan Fermentasi

Untuk menampung pakan yang telah difermentasi dibutuhkan penampung yang cukup besar untuk memuat pakan yang telah dijatuhkan dan disemprotkan cairan fermentasi. Untuk itu penulis menggunakan sebuah corong yang berbentuk mengerucut untuk menampung dan kemudian memberikan pakan tersebut kepada ikan ternak. Di ujung corong tersebut dilekatkan dengan sebuah motor servo yang sudah di berikan bekas penutup botol sebagai penutup dan pembuka ujung corong untuk mengeluarkan pakan yang telah difermentasi.



## B. Pengoperasian Alat

Untuk mengimplementasikan alat pemberian pakan otomatis penulis memasukkan alat yang berhubungan dengan proses dan daya ke dalam sebuah box. Terdapat lembaran mika pada box tersebut agar dapat dilihat ke dalam untuk melihat alat bekerja dengan baik atau tidak. Untuk memposisikan komponen tersebut digunakan sebuah penjepit yang dapat dipasangkan ke pinggir meja yang menjorok keluar dan semacamnya.

Sebelum pengoperasian, alat dipasangkan terlebih dahulu pada tempat perkembang biakan ikan ternak. Dalam hal percobaan ini penulis menggunakan sebuah aquarium untuk melakukan uji coba alat. Alat yang sudah terpasang kemudian dihidupkan dengan cara menggeser kedua saklar baterai ke posisi 'on'. Setelah alat dinyalakan selanjutnya adalah mengisi wadah pakan ikan dengan pakan yang akan diberikan dan menyiapkan cairan fermentasi didalam botol penyimpanan cairan fermentasi. Langkah pertama yang dilakukan alat adalah menunggu waktu yang telah ditentukan untuk memulai siklus pemberian pakan. Ketika alat sudah berada pada waktu yang ditentukan maka alat akan memulai siklusnya dengan menumpahkan pakan dari wadah penampungan pakan. Setelah itu pompa air akan menyemprotkan cairan fermentasi yang tersedia ke pakan yang sudah ditumpahkan ke wadah penampung pakan sebelum diberikan kepada ikan ternak. Pakan akan didiamkan beberapa saat agar proses fermentasi terjadi. Setelah itu pakan yang telah difermentasi akan ditumpahkan kepada ikan ternak.

## C. Pengujian

Pada pengujian dilakukan beberapa skenario yang dilakukan dan membandingkan hasilnya pada kriteria tertentu. Skenario yang diuji kemudian akan di tentukan berhasil atau tidak sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.1 Tabel Pengujian Teknis.

No.	Pengujian	Berhasil	Gagal	Keterangan
1	Tidak ada makanan yang tumpah saat alat berjalan	V		Berjalan sesuai deskripsi
2	Tidak ada air yang tumpah saat alat berjalan	V		Berjalan sesuai deskripsi
3	Alat Mudah Diimplementasikan		V	Alat merupakan prototype yang tidak memiliki dudukan pasti, jadi alat tidak bersifat <i>plug and play</i>
4	Alat berjalan dengan stabil	V		Berjalan sesuai deskripsi
5	Takaran jumlah pakan selalu sama		V	Terjadi perbedaan selisih berat 1-10 gram
6	Volume air yang dikeluarkan selalu sama	V		Berjalan sesuai deskripsi
7	Pakan yang telah difermentasi berhasil diberikan kepada ikan	V		Berjalan sesuai deskripsi
8	Cairan fermentasi berhasil dituangkan ke pakan ikan	V		Berjalan sesuai deskripsi
9	Pakan berhasil ditumpahkan ke wadah untuk di fermentasi	V		Berjalan sesuai deskripsi
10	Alat Bekerja sesuai dengan waktu yang ditentukan	V		Berjalan sesuai deskripsi

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian dengan melaksanakan perancangan dan pengujian Smart Fish Feeder, dapat disimpulkan bahwa:

- Alat pemberian pakan ikan otomatis dapat diterapkan pada peternak ikan untuk memberi pakan pada ikan ternak secara otomatis.
- Alat pemberian pakan ikan otomatis dapat membantu kinerja peternak ikan dalam hal ketepatan dan presisi pada pemberian pakan ikan.
- Alat pemberian pakan ikan otomatis dapat melakukan fermentasi pakan untuk diberikan kepada ikan ternak.

### B. Saran

Dengan kelebihan dan kekurangan yang didapatkan saat pengujian, alat pemberian pakan ikan otomatis ini memiliki

beberapa kekurangan yang harus diperbaiki. Karena penelitian ini merupakan penelitian perdana dan bukan penilitan lanjutan maka, penelitian ini dapat dikembangkan lebih jauh lagi. Harapannya pada penelitian selanjutnya dapat menutupi kekurangan-kekurangan yang ada pada alat ini. Saran untuk menutupi kekurangan tersebut antara lain:

- Membuat rumahan dengan struktur yang kokoh untuk dudukan alat.
- Menggunakan komponen alat dengan desain yang original dengan tidak menggunakan barang-barang bekas.
- Membuat alat dengan system plug and play agar mudah diterapkan dan dioperasikan.
- Membuat alat dapat terhubung dengan smartphone agar dapat memonitoring kerja alat.
- Melakukan pemrograman alat melalui smartphone.
- Menggunakan database untuk memberikan id kepada alat agar manajemen alat yang dimiliki oleh peternak lebih mudah.

## REFERENCES

- Mansyur, A., Tangko, A.M., (2016). PROBIOTIK: PEMANFAATANNYA UNTUK PAKAN IKAN BERKUALITAS RENDAH. *Media Akuakultur* 3, 145. doi:10.15578/ma.3.2.2008.145-149
  - Banzi, M., Shiloh, M., (2014). Make: Getting started with Arduino, *Computing in Science and Engineering*. doi:10.1109/MCSE.2009.119
  - Pamungkas, W. (2016). TEKNOLOGI FERMENTASI, ALTERNATIF SOLUSI DALAM UPAYA PEMANFAATAN BAHAN PAKAN LOKAL. *Media Akuakultur*, 6(1), 43.
  - Eddi, Suhery, C., & Triyanto, D. (2013). Sistem Penerangan Rumah Otomatis Dengan Sensor Cahaya Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura*, 01(2), 1–10.
  - Firdaus, B. A., Kridalukmana, R., & Widiyanto, E. D. (2017). Pembuatan Alat Pemberi Pakan Ikan Dan Pengontrol PH Otomatis. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 4(1), 133. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.4.1.2016.133-138>
- Bappenas. (2014). Kajian Strategi Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 120 (Memajukan konsep perikanan berkelanjutan), 1–120.