

## PERANCANGAN MEROTAPALE (MESIN ROTARI OTOMATIS TABUR PAKAN LELE) MENGGUNAKAN RTC (REAL TIME CLOCK) BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI DAN KUALITAS PRODUK BAGI KELOMPOK PETERNAK LELE DI KECAMATAN PAKIS KABUPATEN MALANG

Imam Muda Nauri<sup>1</sup>, Imam Sudjono<sup>2</sup>, Erwin Komara Mindarta<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang, Malang, 65145, Indonesia

Email: imam.muda.ft@um.ac.id

**Abstrak:** Kebutuhan pasar terhadap komoditi ikan lele terus meningkat seiring dengan bertambahnya obyek wisata dan kuliner di Malang Raya. Dua hal yang menyebabkan empat dari sebelas anggota kelompok ternak ikan lele/arwana yang ada di RT 05 / RW 04 Desa Banjarejo, Kabupaten Malang, yang mengalami penurunan produksi hingga 15% dari tahun 2022 yakni akibat pemberian pakan lele yang tidak tepat waktu, dan pola penaburan pakan yang tidak merata. Dampak riil akibat hal ini adalah munculnya sifat kanibalis dan tidak meratanya pertumbuhan ikan lele yang berdampak sangat merugikan. Tujuan dari pengabdian ini adalah memberikan solusi atas masalah yang menyebabkan kerugian tersebut, agar tidak terus terjadi, secara meluas yakni melalui penggunaan alat yang didisain bekerja secara elektronik yang terkontrol berbasis pada pewaktuan yang riil, dan pola penaburan pakan dengan system rotary yang juga terkontrol. Komponen utama untuk membangun unit alat ini adalah real time clock (RTC) dan arduino Mega 2560 sebagai control unit, dan beberapa rangkaian elektronik lainnya yang menjadi system terintegrasi untuk menjamin waktu pemberian pakan tepat dan kontinyu, jumlah pakan yang terukur secara tepat serta pola taburan yang merata. Alat yang dirancang ini dapat menjangkau kolam yang berdimensi 20 x 20 m<sup>2</sup>. Hasil dari alat yang dirancang ini adalah: dapat bekerja secara optimal dan otomatis, sehingga pemilik usaha memiliki sejumlah waktu yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan usaha lainnya. Biaya untuk melakukan pekerjaan rutin, dengan menggunakan alat ini tidak lagi ada. Perawatan alat ini sangat mudah dan sederhana. Pengisian tabung pakan cukup dilakukan sepekan sekali. Biaya listrik untuk beroperasinya alat ini sangat murah.

**Kata Kunci:** Mesin penabur, Real time clock, Arduino mega

### I. PENDAHULUAN

Salah satu komoditas bahan pangan yang memiliki nilai gizi tinggi dan banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia adalah ikan. Pemerintah melalui KKP menargetkan Angka Konsumsi Ikan tahun 2022 sebesar 59,53 kg/kapita/tahun. Untuk mencapai target AKI Nasional, Ditjen Peningkatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan (PDSKP) terus menggiatkan kampanye gemar ikan di 34 provinsi dengan target sasaran wilayah dengan rawan gizi dan *stunting*

Salah satu kelompok peternak ikan yang ada di wilayah kecamatan Pakis Kabupaten Malang adalah Pokdaan Banjarejo. Kelompok peternak lele ini berdiri sejak 2011, yang terdiri dari 6 pengusaha ternak lele dumbo, sekarang sudah mencapai 11 anggota. Anggota kelompok ini memiliki lokasi yang sangat strategis karena hanya 10 km dari pusat kota Malang mudah diakses oleh kendaraan roda 2 mau pun roda 4, sehingga sangat mudah dalam pengiriman bibit, akses pembelian obat-obat, suplemen, maupun pakan, termasuk juga dalam pemasaran produk. Salah satu peternak memiliki kolam yang berukuran 20 m x 20 m sejumlah 3 unit, dan kolam

berbentuk tabung berdiameter 3 m satu unit. Setiap kolam berisi 15.000 ekor sebagaimana jumlah ini cukup ideal berdasarkan batasan luas kolam dengan kepadatan adalah setiap 6 m<sup>2</sup> (2mx3m) berisi 200 ekor (Damar, Dkk. 2017).

Pada tahun 2013 kelompok peternak ini mendapatkan hibah alat dari Dinas Peternakan Jawa Timur untuk mengolah /membuat pakan lele berupa pellet butiran secara mandiri. Alat ini dipercayakan kepada salah satu anggota yang ditunjuk untuk memproduksi pellet butiran yang selanjutnya setiap anggota lain dapat membeli dengan harga yang lebih murah sesuai yang disepakati kelompok ternak tersebut. Dengan berkembangnya usaha tenak lele di desa ini berdampak pada peningkatan perekonomian masyarakat desa. Karena Desa Banjarejo dijadikan salah satu sentra produksi ikan lele dumbo di kabupaten Malang. Sehingga banyak pengunjung dari luar daerah yang ingin mengetahui usaha ini lebih dekat. Dalam hal pemasaran produk relatif mudah karena secara berkala para pengepul datang dan siap mengambil dalam waktu kapanpun dan dalam jumlah seberapa pun, asal memenuhi kualitas yang ditetapkan. Kondisi ini membuat peternak sangat antusias dalam budidaya ikan lele dumbo.

Komoditi ini oleh pengepul tidak hanya dipasarkan untuk kota dan kabupaten Malang, namun juga sudah merambah ke beberapa kota di luar Malang Raya. Masa pertumbuhan ikan lele dumbo ini relative singkat, yakni 60 hari dari mulai bibit berukuran 7 cm sudah dapat dipanen dengan ukuran 8 ekor setiap kg. Ukuran ini adalah cukup ideal untuk dikonsumsi. Dengan bertambahnya jumlah depot warung makan dan cafe di hampir setiap kecamatan hingga pelosok desa di Malang raya, berdampak semakin tinggi pula permintaan, bahkan pada pertengahan bulan Juli 2023 meningkat hingga 43,5 % dibandingkan dengan bulan Juli 2022.

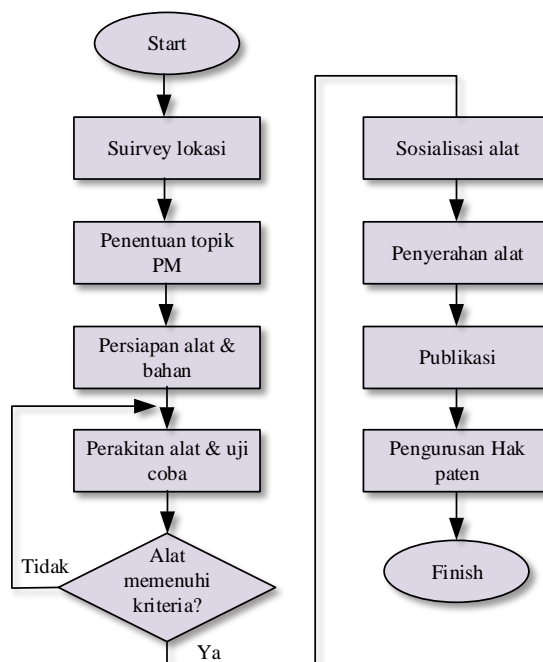
Pada saat permintaan cukup banyak, sejak bulan September 2022 terjadi penurunan kuantitas dan kualitas hasil panen. Hasil analisis dari diskusi diantara anggota kelompok peternak ditemukan beberapa penyebabnya, antara lain air yang terlambat menggantinya, adanya penyakit yang terlambat pencegahannya, waktu pemberian pakan yang tidak konsisten, jumlah pakan yang tidak seimbang dengan pertumbuhan ikan, pola pemberian pakan yang ditabur hanya pada titik yang tetap sehingga ikan yang jauh dari titik tersebut menjadi tidak kebagian (Candra Mega. 2017). Hal inilah yang memberikan dampak hingga berkurangnya perolehan target yang signifikan.

Akibat menurunnya kualitas dan jumlah hasil panen hingga 15% ini terindikasi: berat setiap ekor ikan lele sangat bervariasi, banyak terdapat bangkai ikan di dasar kolam, masa pertumbuhan sekalipun melampaui batas waktu masih belum optimal, maka faktor penyebab utama adalah kurangnya pasokan makan, juga terlambat makan sehingga sifat kanibal ikan lele muncul di dalam kolam (Fanny Astria. 2014). Hal ini bermula dari (1). pemberian pakan yang tidak terjadwal secara ketat. Terutama pemberian makan pada malam hari seringkali terlambat, karena berbagai kesibukan. (2) karena kolam yang relatif luas, maka pola penaburan pakan tidak merata, sehingga ikan yang dekat dengan taburan pakan saja yang berkesempatan makan hingga kenyang, sedangkan yang jauh kurang mendapatkan pasokan pakan yang memadai. Hal ini yang mempengaruhi perkembangan ikan lele, sehingga target hasil tidak tercapai (Hendra S.2015)

## **II. METODE**

Metode pelaksanaan pada program kemitraan masyarakat ini menggunakan konsep metode transfer ilmu dari peneliti/pengabdian kepada masyarakat. Kepada masyarakat nantinya akan diberi penyuluhan dan pelatihan terkait pemanfaatan bahkan jika ada yang beminat untuk membangun alat sendiri maka tim akan membantunya. Dalam pelaksanaan pengabdian ini tidak hanya sekadar mendesain alat tetapi mengedukasi teknologi terapan kepada masyarakat untuk dapat memahami cara kerja, memanfaatkan, dan dapat merawat bahkan dapat membuat alat secara

mandiri untuk keperluan di lain tempat. Adapun metode pelaksanaannya mengikuti diagram alur berikut ini:



Gambar 1 Flowchart pelaksanaan pengabdian

Berdasarkan hasil survey oleh tim di lokasi dan dengan merespons akar masalah yang timbul dari kelompok peternak mengarah pada kesepakatan untuk dicarikan solusi secara tepat sehingga memunculkan ide-ide dari hasil kajian dan penelitian yang didukung referensi yang cukup, dimulailah pentahapan pembuatan alat yang bekerja secara otomatis, akurat, biaya rendah serta perawatan yang mudah, bahkan dapat dilakukan sendiri oleh kelompok peternak. Dihilnya kombinasi komponen mekanik, elektrik dan elektronik digital yang secara system dibangun berdasarkan kebutuhan.

Masalah utama pertama yang dicarikan solusinya adalah pemberian pakan yang tidak tepat waktu, yang memicu munculnya sifat kanibal. Dengan terapkan modul RTC akan dapat mendukung penyelesaian masalah terkait dengan pemberian makan secara tepat waktu. Diterapkan system mekanik akan dapat mendukung persoalan yang terkait dengan berat dan pola taburan pakan. Alat yang dirancang dalam pengabdian ini adalah menggunakan system control mekanik-elektronik, dengan komponen utama pewaktuan RTC (Real Time Clock), aktuator berupa motor DC yang dikontrol board Arduino mega 2560 sebagai basis prosesornya. Sedangkan coding yang disusun untuk bekerjanya mikrokontroler ini menggunakan Arduino IDE (Andrianto Heri 2016).

RTC (Real time clock) modul yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga data waktu tersebut secara real time (Hari Santoso. 2016). Salah satu jenis modul RTC yang dipakai dalam alat ini adalah adalah DS3231. Jenis module ini sebagai pewaktuan digital yang dilengkapi dengan fitur pengukur suhu yang dikemas kedalam satu module sebagaimana gambar 2.



Keterangan

Vcc = 5V ,

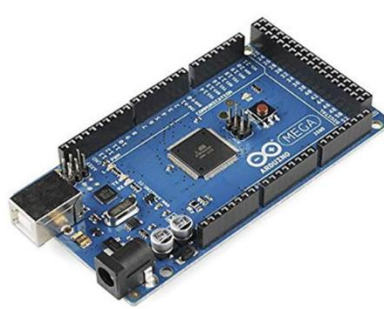
Gnd = Ground ,

Sda = serial data pin,

Scl = serial clock pin

Gambar 3 RTC DS3231

Arduino Mega 2560 merupakan modul elek-tronik yang menggunakan IC Mikrokontroler ATmega 2560. Board ini memiliki Pin I/O yang relatif banyak, 54 digital Input / Output, 15 buah di antaranya dapat di gunakan sebagai output PWM, 16 buah analog Input, 4 UART. Arduino Mega 2560 di lengkapi kristal 16. Mhz Untuk penggunaan relatif sederhana tinggal menghubungkan power dari USB ke PC / Laptop atau melalui Jack DC pakai adaptor 7-12 V DC (Al Qolit, dkk. 2017). Arduino mega ini difungsikan control processing unit yang mengolah data/coding untuk memberrikan perintah kepada actuastor berupa motor DC 12 volt.



**Fitur Arduino Mega 2560:**

Mikrokontroler : Atmega 2560

Tegangan operasional : 5V

Tegangan Input: 7 – 12 V

Pin Digital I/O : 54 buah

Pin Analog Input: 16 buah

Memori Flash : 256 kB

SRAM : 8 kB

EEPROM : 4 kB

Clock speed : 16 Mhz

Arus DC perpiun : 20 mA

Arus DC untuk Pin 3.3 : 50 mA

Gambar 4. Board Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, dengan Arduino lain, atau dengan mikrokontroler lainnya. Arduino ATmega 328 menyediakan 4 hardware komunikasi serial UART TTL (5 Volt). Sebuah chip ATmega16U2 (ATmega8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2) yang terdapat pada papan digunakan sebagai media komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai COM Port Virtual (pada Device komputer) untuk berkomunikasi dengan perangkat lunak pada komputer, untuk sistem operasi Windows masih tetap memerlukan file inf, tetapi untuk sistem operasi OS X dan Linux akan mengenali papan sebagai port COM secara otomatis (Dhana,Nur Rahma. 2021). Perangkat lunak Arduino termasuk didalamnya serial monitor memungkinkan data tekstual sederhana dikirim ke dan dari papan Arduino. LED RX dan TX yang tersedia pada papan akan berkedip ketika data sedang dikirim atau diterima melalui chip USB-to-serial yang terhubung melalui USB komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial seperti pada pin 0 dan 1) (Andrianto Heri .2016).

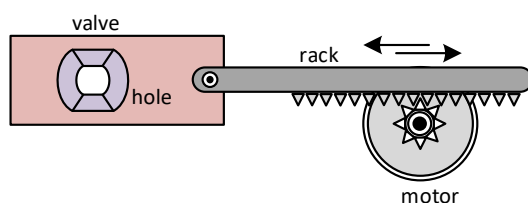
Komponen lain yang diperghunakan dalam alat ini adalah control speed untuk motor DC 12 volt, modul ini dibutuhkan untuk mengatur kecepatan motor yang memutar impeller sebagai komponen penabur pakan. Dengan putaran yang membangkitkan gaya sentrifugal maka pakan lele yang berada dalam impeller akan terlempar sesuai dengan kecepatan motor. Pola taburan pakan lele adalah melingkar dan merata. Komponen yang berfungsi mengendalikan massa pakan lele yang harus ditabur untuk sekali periode makan adalah katup yang digerakkan oleh pasangan rack dan pinion gear diputar oleh motor DC yang lain. Pasangan rack dan pinion yang terpasang pada motor DC 12 volt secara khusus difungsikan sebagai pengendali li massa pakan lele yang

bekerja berdasarkan mekanisme katup. Jumlah pakan yang ditaburkan dihitung berdasarkan aliran massa pakan lele persatuan waktu.

Mengingat setiap mekanisme dari alat ini menggunakan motor DC, maka jumlah energi listrik yang dipergunakan sangat diperhitungkan sehingga kebutuhan listrik yang disediakan oleh power supply cukup memenuhi.

Kapasitas power supply yang disediakan adalah 2 ampere tegangan outputnya 12 volt yang diregulasi menggunakan transformator CT. Karena penggunaan energi listrik ini sangat kecil, sekalipun alat dalam kondisi terhubung listrik tidak terlalu memberatkan biaya.

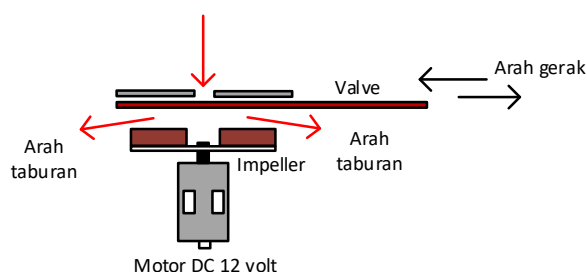
Sebagai ilustrasi gambar alat yang mengatur berat butiran pakan terlihat sebagaimana gambar 5 yang tampak dari atas sebagai berikut:



Gambar 5 Mekanisme katup/valve

Berdasarkan arah putaran motor yang searah jarum jam dan pada saat lain berlawanan jarum jam membuat rack mengikuti gerakan ini secara bersama dengan katup/valve. Lubang yang berada di ujung rack sebagai tempat keluarnya butiran pakan akan terbuka dan mengeluarkan butiran pakan dan pada saat lubang tertutup butiran pakan akan terhenti.

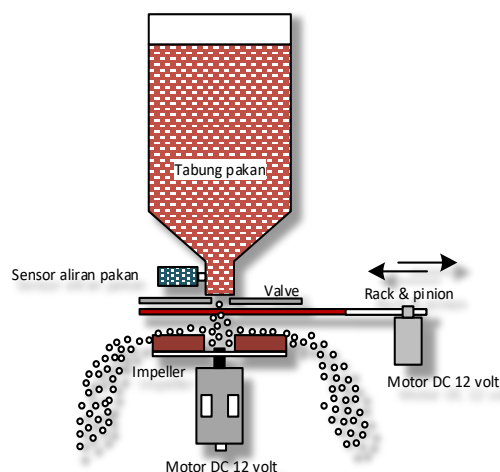
Ketika butiran pakan lele jatuh sebagaimana gambar 6 akan tertampung di tengah impeller yang berputar, sehingga dengan gaya sentrifugal butiran akan terlempar keluar dengan gaya sebanding kecepatan putaran motor. Semakin tinggi kecepatan putar motor semakin jauh lemparan butiran pakan lele. Dengan demikian masalah utama yang kedua dapat dipecahkan, yakni pemerataan taburan butiran pakan lele yang merata ke seluruh kolam. Hal ini mengakibatkan pertumbuhan ikan relatif sama, sehingga masa panen dapat serentak.



Gambar 6 Arah taburan pakan lele

Tabung pakan berada di dalam box yang terintegrasi dengan system control elektronik, tertutup rapat sehingga terik matahari dan hujan relative tidak bisa masuk. Agar jumlah pakan tidak sampai kehabisan, perlu ditambahkan system elektronik yang memberikan notifikasi berupa bunyi buzzer. Rangkaian elektronika ini memanfaatkan dua buah transistor NPN yang dirangkai

membentuk switching yang mengaktifkan buzzer pada saat sensor membaca jumlah pakan yang telah habis.



Gambar 7 Konstruksi Utama Alat

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Solusi yang dapat diselesaikan pada kegiatan ini adalah pembuatan desain alat penabur pakan (pellet), yang dapat menjangkau kolam dengan radius taburan 7,5 m sehingga dapat menjangkau seluruh ikan yang ada di kolam secara merata. Disisi lain jumlah pakan yang ditaburkan telah diukur berdasarkan volume tiap taburan, sehingga apabila ikan sudah mulai tumbuh berkemb bang maka jenis dan volume pakan bisa diubah, sesuai dengan kebutuhan. Ketercukupan dan pemerataan pakan bagi setiap ikan adalah perlu mendapat kan perhatian. Sebab jika terlalu banyak pellet yang tidak termakan karena lele sudah kenyang, dapat menimbulkan kondisi lele tidak sehat karena terjadi pencemaran air dalam kolam, dan jika terlalu kurang, pertumbuhan ikan dapat terganggu, mudah terserang penyakit. (Arif Setyo Nugroho. 2019)

Alat ini terdiri dari penakar volume pakan selanjutnya ditebar menggunakan impeller yang digerakkan motor DC 12 volt kecepatan yang dapat diatur disesuaikan dengan lebar kolam. Berdasarkan gaya sentrifugal, membuat pola taburannya melingkar hingga radius 7,5 m secara merata. Untuk lebih jelas mekanisme penabur pakan sebagaimana gambar 2 berikut ini. Mekanisme penabur pakan ikan/pellet ini berfungsi sebagai actuator yang bekerja berdasarkan atas program yang telah di-upload dalam mikrokontroller yang wujudkan dalam board.

Alat yang didesain ini hasil pengembang an sistem mekanik dan elektronik yang saling melengkapi sehingga menghasilkan sistem baru yang dapat bekerja secara otomatis menggantikan pekerja penabur pakan yang semula dikerjakan secara manual. Oleh karena konsep kerja alat ini didasarkan pada ketepatan waktu maka ikan lele mendapatkan kecukupan makanan sehingga dapat tumbuh dan berkembang secara pesat dan merata. Hal ini bukan berarti pekerja tersebut harus kehilangan penghasil-an, tetapi diarahkan ke pekerjaan yang lebih memiliki prospek yang lebih baik, misalnya pembibitan, pembuatan pakan secara home industri, dan pemasaran yang lebih luas. (Hermansyah, dkk.2017)

Jumlah pakan/pelet lele yang dapat ditampung untuk sekali pengisian sejumlah 15 kg yang sekali pengisian cukup untuk 10 hari, dalam hal ini memberi peluang waktu bagi peternak seharusnya memberikan makan setiap hari kini tidak lagi dilakukan sehingga dapat untuk mengerjakan

pekerjaan lainnya. Tabung penampung pakan lele terbuat dari bahan plastic sehingga pakan tidak terkontaminasi dengan logam dan juga air sekalipun dalam kondisi hujan karena terdapat tutup yang rapat dan berlapis dua

Jumlah pakan yang akan ditebar dialirkan melalui saluran keluar yang dilengkapi dengan katup (valve) berdiameter  $A = 78 \text{ mm}^2$  yang bekerja otomatis dikontrol secara elektronik. Massa aliran pakan lele untuk sekali kutup buka  $Q_m = 10 \text{ gr/sec.}$  untuk satu periode makan sesuai jumlah ikan lele diperlukan 500 gr pakan. Mekanisme kerja katup diatur sedemikian sehingga waktu buka dan tutup katup menggunakan perbandingan 1:3, artinya lama katup membuka 1 detik, dan lama katup menutup selama 3 detik, hal ini didasarkan pada interval yang tepat bagi ikan lele untuk diberi kesempatan makan yang cukup, selanjutnya diulangi lagi hingga total pakan yang harus ditebar 500 gr. Kerja katup membuka dan menutup dilakukan oleh motor elektrik.

Pada saat aliran pakan lele telah keluar dari katup aliran ini diarahkan ke pusat impeller, dimana impeller digerakkan oleh motor listrik DC 12 V. Impeller yang memiliki 8 blade motor berputar dengan kecepatan yang dapat diatur melalui control elektronik. Sebagai akibat dari gaya sentrifugal dari impeller pakan lele bergerak menjauh dan melingkar tertabur ke permukaan kolam dengan pola lingkaran. Jika alat ini dipasang pada kolam yang relatif luas maka kecepatan motor dapat disesuaikan dengan luasnya jangkauan taburan pakan. Dengan demikian alat ini memiliki fleksibilitas yang tinggi. Hal yang menarik dari cara alat ini bekerja adalah pola sebaran pakan yang merata sehingga dapat menjangkau ikan yang relatif jauh dari pusat kolam, dengan demikian tidak terjadi taburan pakan yang mengumpul dan hanya diterima oleh sebagian ikan lele saja. Hal ini pula yang sangat membantu peternak karena pekerjaan peternak cukup diwakilkan oleh alat ini yang bekerja secara otomatis.

Peternak tidak perlu lagi bergerak mengelilingi kolam dalam rangka menebar-kan pakan secara merata. Bagi ikan lele yang sudah memiliki umur diatas 20 hari pakan lele sudah harus berganti dengan ukuran yang lebih besar. Sekalipun demikian alat ini dapat diatur disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi di lapangan.

Salah satu keistimewaan alat ini adalah jika lampu mati sewaktu waktu maka timer tetap berjalan tanpa harus berhenti sehingga interval waktu taburan pakan tidak berubah dari setting yang diberikan, karena alat ini berbasis modul RTC (Real Time Clock) dan dilengkapi baterai yang memiliki usia lebih dari satu tahun pemakaian. Alat ini didesain dengan pengaturan yang mudah namun demikian juga dilengkapi buku petunjuk operasiaonal yang disertakan agar sewaktu-waktu di setting lagi dapat dilakukan sendiri oleh peternak. Karena pada prinsipnya alat ini dibuat berdasarkan karakteristik kebutuhan ikan lele agar tidak terjadi kebutuhan pakan yang kurang hingga mengakibatkan sifat kanibalnya muncul, yang dapat menurunkan produktifitas karena banyak yang mati. Disisi lain tidak memberikan pakan yang berlebihan sehingga membuat kontaminan pada air sehingga membentuk toksin yang dapat membuat penyakit pada ikan lele yang pada akhirnya juga mengaki- batkan kematian yang berdapak terjadinya kerugian bagi peternak. (Rohadi Irfan. 2018)

Secara ekonomi biaya yang digunakan oleh alat ini dapat dianalisis sebagai berikut: tenaga listrik yang pergunakan oleh alat ini adalah  $12/1000 \text{ kvolt} \times 3 \text{ ampere} \times 10/60 \text{ jam} \times 3 \text{ kali}$  dalam satu hari = 0,018 kwh/hari, jika genap satu bulan, maka listrik yang dipegunakan =  $0,018 \times 30 = 0,5411 \text{ kwh}$ , jika perkwh = Rp 1444,70 (tarif normal bagi rumah tangga dengan daya 1300 Watt, 2023) maka biaya sebulan alat ini adalah = Rp 781,698. jika dengan perawatan alat Rp1.000/bulan maka biaya total beserta perawatannya Rp 1.781,698 perbulan. Biaya ini sangatlah murah jika dibandingkan dengan tenaga yang harus dikeluarkan oleh peternak, apalagi akurasi takaran baik waktu maupun jumlah pakan sangat akurat.

Dalam hal system keamanan, alat ini dilengkapi dengan system keamanan yang terdiri dari keamanan untuk listrik, sesuai dengan tenaga listrik yang dibutuhkan alat maka alat ini dipasang sebuah fuse untuk membatasi arus listrik jika terjadi korsleting maka fuse akan terputus dan mengamankan rangkaian listrik alat. Alat ini terbuat dari cover logam, yakni aluminium yang didesain tahan terhadap panas dan air hujan.

Agar pakan lele tetap terjaga jumlahnya alat ini dilengkapi dengan sensor ketercukupan butir pakan yang apabila terjadi keterlambatan pengisian pakan, ada notifikasi yang memberi tanda bahwa jumlah pakan telah habis perlu segera diisi kembali, notifikasi ini berupa suara buzzer yang dapat terdengar pada jangkauan 50 meter. Dalam hal perawatan, alat ini sangat simpel dalam bekerja dan sedikit sekali perawatan

#### **IV. KESIMPULAN**

Penerapan alat pakan otomatis untuk budidaya ikan lele pada kelompok budidaya ikan tiara jaya berhasil dilakukan dengan baik, penggunaan alat ini membantu pekerjaan para pembudidaya dalam memberi pakan ikan, kegiatan ini telah melalui tahapan kegiatan yaitu sosialisasi dan pelatihan pembuatan alat. Dari kegiatan tersebut peroleh hasil peningkatan skill atau keahlian kelompok sebesar 62% dari sebelumnya 45,6%, dengan demikian keahlian kelompok meningkat 16,4%. Kegiatan ini mendapat respon baik dari mitra dengan dibuktikan kehadiran dan partisipasi mitra sebanyak 25 orang mengikuti kegiatan dan pelatihan dari awal hingga akhir serta keinginan untuk membuat alat sendiri. Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan tim pengabdian menyarankan kepada kelompok tiara jaya dapat memperbanyak jumlah alat ini sehingga memenuhi semua jumlah kolam yang ada, jika semua kolam sudah memiliki alat seperti ini maka para pembudidaya hanya berfokus kepada perawatan air, kesehatan ikan dan pemasaran saja karena masalah utama pemberi makan sudah teratasi dengan adanya alat pakan ikan otomatis ini.

#### **V. UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terimakasih kami tujukan kepada seluruh pihak yang telah turut serta dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini serta LP2M dan PNBPU UM 2021.

#### **VI. DAFTAR RUJUKAN**

- Andrianto, Heri 2016. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika
- (Nugroho, Arif Setyo. 2019) Peningkatan Hasil Ternak Lele dengan Pengolahan Pakan Plus Secara Mandiri. *Jurnal Suluah Bendang. LP2M UNP Vol.19 No.3. 2019*
- Al Qalit, Fardian, Aulia Rahman. 2017. Rancang Bangun Prototype Pemantauan Kadar Ph Dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Berbasis. *Jurnal Online Teknik Elektro Volume 2 No.3 2017.*
- Candra Mega Adi Kurniawan, Julian Sahertian, Ardi Sanjaya.2017. Sistem Monitoring Dan Pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Lele Berbasis Internet Of Things e-proceeding Published 2020-12-17
- Damar Irawan, Mia Rosmiati, Anang Sularsa. 2017. Pembangunan Sistem Monitoring Penjadwalan Pemberian Makan Ikan Lele Berbasis Sms Gateway. *e-Proceeding of Applied Science Vol.3, No.3 Desember 2017.*
- Fanny austria, Mery Subito, Deny wiria nugraha. 2014. Rancang Bangun Alat Ukur Ph Dan Suhu Berbasis Short Message Service (Sms) Gateway. *Jurnal MEKTRIK Vol. 1 No. 1,*

September 2014.

Hari Santoso. 2016. Panduan Praktis Arduino untuk Pemula. Trenggalek: Elangsakti

Hendra S. Weku, Dr.Eng Vecky C. Poekoel, ST., MT., Reynold F. Robot, ST., M.Eng. 2015. Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler. E-journal Teknik Elektro dan Komputer vol. 5 no. 7 2015.

Hermansyah, Elang Dardian, F. trias Pontia .W. 2017. Rancang Bangun Pengendali Ph Air Untuk Pembudidayaan Ikan Lele Berbasis Mikrokontroler Atmega16. Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura Vol.2, No.1, 2017.

Rohadi Erfan, Adhitama Widya Dodik, Ekojono, Asmara Andrie Rosa, Ariyanto Rudi, Sirajuddin Indrazno, Ronilaya Ferdian, Setiawan. 2018. Sistem Monitoring Budidaya Ikan Lele Berbasis Internet Of Things Menggunakan Raspberry Pi. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK) Vol. 5, No. 6, November 2018.

Dhana, Nur Rahma. 2021 Prototype Pengatur Kadar PH dan Pemberian Pakan Ikan Koi secara otomatis Menggunakan Mikrokontroller Jurnal: Science Electro UNISMA Vol. 13 No.1 2021