

Prototipe *Automatic Feeder* dengan Monitoring IoT untuk Perikanan *Bioflok* Lele

Hari Maghfiroh¹, Chico Hermanu², Feri Adriyanto³
Jurusan Teknik Elektro Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Jl. Ir. Sutami 36A, Jebres, Surakarta 57126
¹hari.maghfiroh@staff.uns.ac.id
²chico@ft.uns.ac.id
³feri.adriyanto@staff.uns.ac.id

Intisari — Revolusi Industri 4.0 telah banyak membawa banyak perubahan baik itu positif maupun negatif. Segi positifnya yaitu telah banyak dipakainya otomasi dan robot di dunia industri sehingga produksi bisa meningkat pesat. Sedangkan sudut negatif, semakin banyaknya pekerjaan manusia yang tergantikan oleh mesin sehingga memperkecil peluang kerja. Adanya revolusi industri 4.0 juga membawa kesenjangan antara kelompok melek teknologi dan kelompok gagap teknologi (gaptek). Warga kampung atau desa merupakan kelompok besar dari golongan gaptek. Untuk itu, suatu peluang usaha baru yang dapat dikerjakan masyarakat desa dengan tingkat pendidikan menengah sangat diperlukan. Maka dipilihlah program perikanan bioflok lele. Sentuhan teknologi otomasi dan *Internet of Things* (IoT) diberikan untuk meningkatkan produktivitas dan membuat masyarakat melek akan perkembangan teknologi era revolusi industri 4.0.

Kata kunci — Otomatis, Feeder, IoT, Bioflok, Lele

Abstract — The Industrial Revolution 4.0 has brought many changes both positive and negative. The positive aspect is that there has been much use of automation and robots in the industrial world so that production can increase rapidly. While the negative angle, more and more human work is replaced by machines so that it reduces job opportunities. The existence of the industrial revolution 4.0 also brought a gap between the technology literacy group and the technology stuttrer group (gaptek). Villagers are a large group from the second class. For this reason, a new business opportunity that can be carried out by the village community with secondary education level is urgently needed. Then the catfish bio- floc fisheries program was chosen. A touch of automation technology and the Internet of Things (IoT) is given to increase productivity and make people literate about the technological development of the industrial revolution era 4.0.

Keywords— Automatic, Feeder, Iot, Biofloc, Catfish

I. PENDAHULUAN

Revolusi Industri 4.0 telah banyak membuat perubahan. Salah satu yang banyak kita temukan adalah internetisasi maupun otomasi peralatan. Banyak hal positif dan pastinya dampak negatif dari suatu teknologi, tidak terlepas pada era otomasi sekarang ini. Dampak positifnya ialah semakin meningkatnya produktivitas industri maupun perusahaan – perusahaan besar. Akan tetapi, dengan semakin banyak penggunaan robot pada industri maka semakin banyak pula pengangguran yang dihasilkan karena

tergantikan oleh robot. Masyarakat Indonesia terutama yang tinggal di pedesaan akan semakin sulit mencari pekerjaan karena tertinggal dengan perkembangan teknologi yang pesat. Sebagai contoh, masyarakat pedesaan yang bertani, dulu mereka bisa bekerja sebagai buruh untuk menanam padi, sekarang sudah ada mesin untuk bertanam. Perkembangan teknologi ini, ternyata juga membuat kesenjangan yang tinggi. Orang – orang kota yang bisa memanfaatkan teknologi semakin kaya. Sebaliknya, orang – orang desa yang masih banyak gagap teknologi (gaptek) semakin

susah mencari pekerjaan. Peluang wirausaha yang banyak dilakukan masyarakat desa dengan pengetahuan yang terbatas adalah bertani dan beternak. Kebanyakan dari mereka masih melakukan dengan cara – cara tradisional sehingga hasilnya belum maksimal. Bertani membutuhkan modal yang cukup banyak untuk membeli ataupun menyewa lahan pertanian. Sedangkan beternak membutuhkan lahan yang lebih sedikit sehingga menjadi pilihan golongan ekonomi lemah. Untuk itu, penulis memutuskan untuk mengangkat tema beternak, dalam hal ini budidaya lele sebagai sumber wirausaha baru masyarakat.

Selama ini perikanan di masyarakat desa dilakukan dengan cara manual dengan pengamatan visual setiap harinya. Pemberian makan dan penggantian air dicatat atau berdasar kondisi dari hasil pengamatan. Dengan penerapan teknologi IoT yang digabung dengan sistem automatic feeder, monitoring dan pemberian makan ikan lele akan lebih optimal. Selain itu, petani ikan tidak harus setiap hari mengunjungi kolam karena sudah ada monitoring yang tersambung ke smartphone dan pemberi makan otomatis. Ketika stok pakan habis maka akan segera ada notifikasi.

Penggunaan automatic feeder memberikan banyak manfaat. Menurut M.Z.H. Noor [1], penggunaan automatic feeder lebih efisien secara waktu, tenaga, dan mempermudah dalam perikanan skala besar. Teknologi semacam ini sudah mulai banyak dipakai di Indonesia. Misalnya di Indramayu dengan sistem *E-Fishery* yang merupakan konsep perikanan digital dimana pemberian makan bisa diatur melalui smartphone [2]. Sistem tersebut diklaim dapat meningkatkan hasil panen hingga dua kali lipat.

Penelitian lain oleh Harifuzzumar dkk [3] merancang alat pemberi makan ikan lele otomatis pada fase pendederan. Pemberian makan ikan didasarkan pada waktu – waktu tertentu yang telah diset melalui aplikasi. Alat dapat bekerja dengan baik. Akan tetapi, monitoring yang dilakukan hanya ketersediaan pakan bukan kondisi air. Selain itu penelitian ini tidak dilakukan hingga lele panen.

Selanjutnya sistem monitoring pada budidaya ikan lele berbasis IoT juga dilakukan oleh Erfan Rohadi dkk [4]. Disebutkan bahwa kualitas air menjadi faktor keberhasilan budidaya lele. Untuk itu, pada penelitian tersebut dilakukan monitoring kualitas air yang meliputi suhu, pH, dan kadar oksigen. Kemudian hasil monitoring bisa dilihat secara real time melalui teknologi IoT. Namun pada penelitian ini tidak dilakukan pemberian makan pada ikan.

Tujuan dari program pengabdian ini adalah untuk memberikan peluang usaha baru bagi warga dan karangtaruna Dukuh Prayunan agar bisa meningkatkan taraf perekonomian. Tujuan tersebut dicapai dengan cara pengenalan perikanan *bioflok* lele dengan teknologi *automatic feeder* dan *Internet Of Things* (IoT) sehingga masyarakat melek teknologi. Gambar 1 menunjukkan gambaran suasana Dukuh Prayunan.



Gbr 1. Suasana Dukuh Prayunan

II. METODE

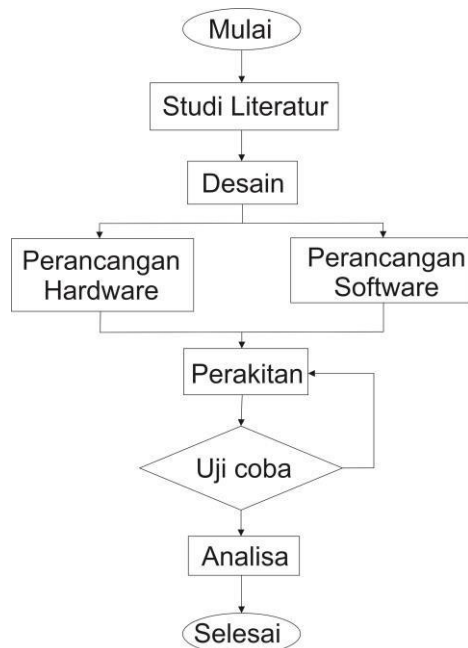
A. Jalanya Program Pengabdian

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan data-data referensi baik bersumber dari paper, buku dan internet. Tahapan budidaya lele sistem *bioflok* maupun teknologi automatic feeder ikan dan IoT dikaji untuk selanjutnya dipakai untuk desain alat sesuai kebutuhan. Gambar 2 menunjukkan diagram alir alur pelaksanaan program pengabdian.

Selanjutnya adalah desain alat sesuai kondisi lapangan dan berdasarkan hasil studi literatur yang telah dilakukan. Kemudian

dilakukan perancangan *hardware* dan *software* secara paralel.

Setelah *software* dan *hardware* siap maka dilakukan perakitan dan kemudian alat dicoba di laboratorium dan juga langsung dilakukan pengujian lapangan. Jika hasilnya belum baik maka kembali ke tahapan perakitan untuk memperbaiki integrasi antara *software* dan *hardware*. Selanjutnya dilakukan analisa dan dokumentasi.



Gbr.2 Diagram Alir Pengabdian

B. Desain Hardware

Desain *hardware* yang dimaksud disini meliputi wadah pakan, tiang penyangga, dan pelontar pakan, seperti dapat dilihat pada Gambar 3. Wadah pakan berupa ember yang dapat menampung hingga 30 liter pakan lele. Wadah pakan tersebut diletakkan diatas penyangga besi dengan ketinggian 1,7 m diatas permukaan tanah. Hal ini mempertimbangkan tinggi kolam 1 m.

Pada bagian bawah wadah pakan, terdapat sebuah corong untuk mendistribusikan pakan lele dari wadah ke sebuah pelontar. Pelontar tersebut terdiri dari sebuah motor DC 12 volt yang diberi propeller. Tujuan diberikan propeller tersebut adalah untuk melemparkan pakan menuju ke kolam dengan lebih merata. Untuk memfokuskan arah lemparan, pada pelontar diberi sebuah rumah. Rumah tersebut akan menghasilkan hasil lemparan

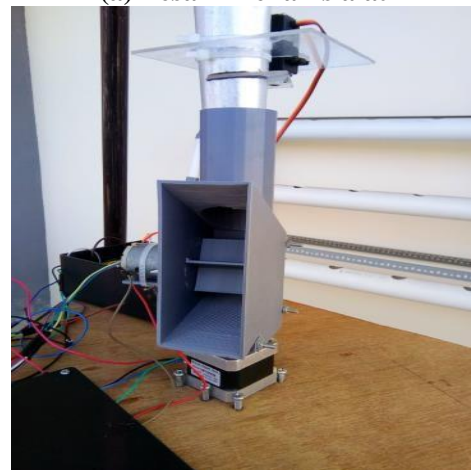
pakan yang lebih akurat dan efisien, sehingga pakan tidak berceceran di luar kolam.

Motor servo ditempatkan di pangkal corong yang bertujuan untuk membuka dan menutup jalur pakan lele sebelum menuju ke pelontar.

Banyaknya pakan yang keluar diatur menggunakan timer yang diprogram pada mikrokontroller. Sisa pakan yang terdapat didalam wadah dapat ditampilkan di *smartphone* menggunakan IoT. Hal ini dilakukan dengan menggunakan sebuah sensor ultrasonik yang ditempatkan di tutup wadah pakan bagian dalam.



(a) Desain mekanis alat

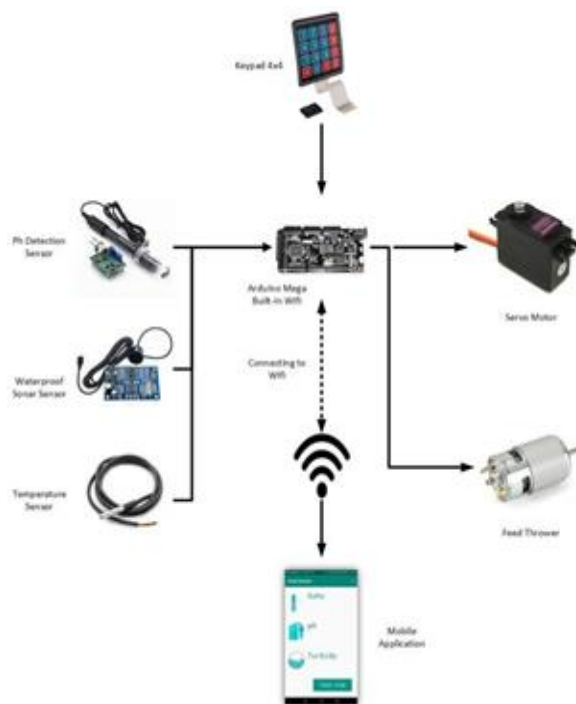


(b) Desain elektronik dan pelontar pakan
Gb3. 3 Diagram Alir Pengabdian

c. Desain Software

Gambar 4 menunjukkan skema sistem secara keseluruhan yang terdiri dari system automatic feeder dan monitoring IoT. Pada bagian *software* menggunakan mikrokontroller Arduino Mega *Built-In Wifi* sebagai otak yang mengendalikan system. Penggunaan mikrokontroller tersebut

memungkinkan sistem untuk bisa terhubung internet dengan mudah, karena board mikrokontroler telah tertanam chip wifi berupa ESP8266. Pada system automatic feeder terdapat keypad untuk input manual waktu dan jumlah pakan. Kemudian motor stepper berfungsi untuk buka tutup aliran pakan dari ember penampung, dan motor DC sebagai penggerak pelontar pakan. Sedangkan pada sistem monitoring IoT terdapat sensor pH, suhu, dan ultrasonik.



Gbr.4 Skema Sistem Keseluruhan

Sistem otomatis feeder ini bekerja secara otomatis dan terkontrol melalui aplikasi pada *smartphone*. Sensor yang berada pada sistem bekerja mendapatkan data yang kemudian diproses oleh *mikrokontroler* dan dikirimkan ke server. Data data sensor yang diterima oleh server kemudian ditampilkan pada aplikasi pada *smartphone* sehingga pengguna dapat melakukan monitoring sistem. Selain melakukan monitoring, pengguna juga bisa melakukan kontrol melalui aplikasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemasangan dan Kalibrasi Alat

Setelah perakitan sistem selesai, kemudian dilakukan pemasangan dan kalibrasi alat. Kalibrasi di lapangan diperlukan karena

untuk setting arah dan mengetahui jangkauan lempar pelontar pakan. Selain itu, kalibrasi juga dilakukan untuk mengetahui berat pakan yang terlontar sekali buka. Karena sistem yang dibuat tidak memakai sensor berat, maka berat pakan yang terlontar dicek manual dengan cara menampung pakan yang menunjukkan bahwa satu kali bukaan pakan yang terlontar seberat 15 gram.

Ikan lele memerlukan makanan sesuai beratnya, seperti dapat dilihat pada Tabel 1 [5]. Sehingga untuk menentukan berapa berat pakan yang harus diberikan dapat dilakukan dengan mengambil sampel ikan lele kemudian menimbanginya. Berat ikan lele sampel dikalikan prosentase pakan yang ada di Tabel 1 kemudian dikalikan jumlah ikan yang ada di kolam adalah berat total pakan yang harus diberikan ke kolam tersebut pada setiap kali waktu pemberian pakan.

Selain itu kalibrasi juga dilakukan untuk pembacaan sensor pH, suhu, dan ultrasonic. Gambar 5(a) menunjukkan proses kalibrasi sedangkan gambar 5(b) menunjukkan hasil pembacaan sensor.

Tabel 1. Dosis pakan ikan lele [5]

Umur (hari)	Berat Badan (gr/ekor)	Panjang (cm)	Ukuran pakan (mm)	Dosis Pakan (% x berat badan)
1-10	2,5 – 5	7 - 8	2	6 – 5
11-20	5 – 20	11 - 12	2	5 – 4,5
21-30	20 – 50	15 - 16	2	4,5 – 4
31-40	50 – 80	18 - 19	3	4 – 3
41-50	80 – 100	20 - 22	3	3 – 2
51-60	>100	>30	3	2

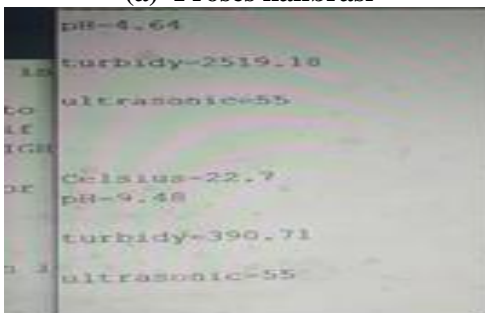
B. Pengujian

Setelah kalibrasi selesai dilakukan kemudian dilakukan pengujian *automatic feeder* dan sistem IoT. Gambar 6(a) menunjukkan proses input waktu dan berat pakan secara manual dengan menggunakan keypad. Sedangkan Gambar 6(b) menunjukkan proses ketika pelontar pakan menyala untuk melontarkan pakan. Hasil pelontaran pakan tercatat mencapai jarak maksimal 3 m. Selain itu, masih ada sisa makanan yang jatuh tidak mencapai kolam.

Sehingga perlu perbaikan lebih lanjut kedepannya. Gambar 6(c) menunjukkan monitoring di smartphone pada informasi suhu air kolam, pH air kolam, dan kondisi pakan di ember pakan.



(a) Proses kalibrasi

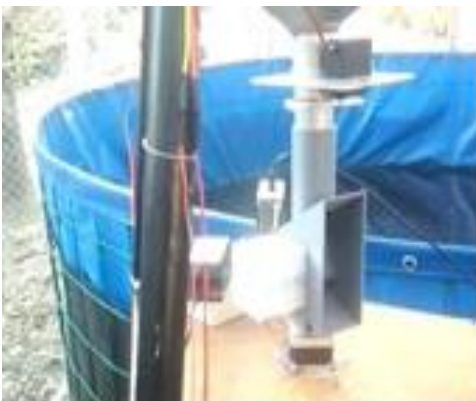


(b) Pembacaan sensor

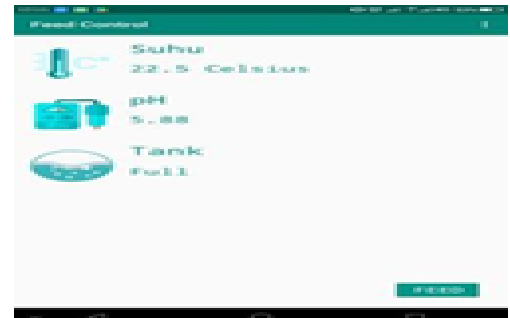
Gbr.5 Kalibrasi Alat



(a) Input manual dengan keypad



(b) Pelontar bekerja



(c) Tampilan monitoring di smartphone

Gbr.6 Pengujian alat

IV. PENUTUP

Berdasarkan progress yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa: Prototipe alat pemberi makan, *automatic feeder*, yang dibuat telah dapat bekerja dengan baik. Desain yang dibuat memiliki jangkauan lontar pakan kurang lebih 3 meter. Monitoring IoT kondisi kolam berupa suhu dan pH telah bekerja dan dapat dimonitor secara *real time* di *smartphone*.

Saran untuk pengembangan lebih lanjut adalah: Pada prototipe yang dibuat tidak ada sensor berat, sehingga untuk berat pakan berdasarkan kalibrasi awal yakni satu bukaan 15 ons.

Kedepannya bisa ditambahkan sensor berat agar pemberian pakan lebih akurat. Pada monitoring kondisi air kedepannya perlu menambahkan sensor DO (*Dissolve Oxygen*) untuk mengetahui kadar oksigen dalam air kolam..

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Program Kemitraan Masyarakat (PKM), PNBPN UNS 2019. Kontrak No. 517/UN27.21/PM/2019.

REFERENSI

- [1] Noor, M.Z.H., Hussian, A.K., Saaid, M.F., Ali, M.S.A.M., Zolkapli, M., The design and development of automatic fish feeder system using PIC microcontroller, *2012 IEEE Control and System Graduate Research Colloquium (ICSGRC 2012)*, 2012, pp. 343-347.

- [2] Adi, W., (2018, Dec.) Kompas. [Online].kompas.com
- [3] Harifuzzumar, F. Arkan, and G. B. Putra, "Perancangan dan Implementasi Alat Pemeberi Pakan Lele Otomatis pada Fase Pendederan Berbasis Arduino dan Aplikasi Blynk," in *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Pangkalpinang*, 2018, pp. 77-78
- [4] Rohadi E, et al., "Sistem Monitoring Budidaya Ikan Lele Berbasis Internet of Things Menggunakan Raspberry PI," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, vol. 5, no. 6, pp. 745-
- [5] Kementerian Kelautan dan Perikanan, Direktorat Produksi dan Usaha Budidaya, "Budidaya Ikan Lele