

DESAIN SISTEM MONITORING SISA PAKAN MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK PADA ALAT PEMBERI MAKAN IKAN OTOMATIS

Muhammad Rois Udin¹, Aris Sudaryanto², Agung Kridoyono³, Muhammad Sidqon⁴

^{1,2,3} Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Corresponding Author : aris@untag-sby.ac.id

Abstract — Automation, especially regarding feeding is something that is quite developed in the field of fish farming. The thing that needs to be considered in the design of an automatic fish feeder is monitoring the rest of the feed. Because even though it's automatic, if the feed runs out it's less effective. For this reason, the researchers took the initiative to design a monitoring design for fish feed residue on this automatic fish feeder. This tool consists of 3 hardware parts, namely the feed tank, feed opener, and feed launcher, and 1 software section is a user interface application using Blynk. This study focuses on discussing the design of a monitoring system for remaining feed in the feed tank only. To detect the rest of the feed, an ultrasonic sensor is used which is then sent wirelessly to the Blynk android application. The android application will then display the remaining feed in the tank. Measurement of the accuracy system is carried out through trials by taking a few grams of feed from the tank, then comparing the remaining feed data displayed with the proportion of remaining feed that should be. Based on the tests performed, the system's accuracy rate is 99%.

Keyword — Internet of Things (IoT); Automatic fish feed; Feed tank design.

Abstrak — Otomatisasi, khususnya tentang otomatisasi pemberian pakan telah cukup banyak dikembangkan dalam bidang budidaya ikan. Hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan alat pemberi pakan ikan otomatis adalah pada bagian monitoring sisa pakan. Karena meskipun otomatis, namun jika sampai kehabisan pakan maka alat menjadi kurang efektif. Untuk itu peneliti berinisiatif membuat desain monitoring sisa pakan ikan pada alat pemberi makan ikan otomatis ini. Alat terdiri dari 3 bagian hardware yaitu tangki pakan, alat pembuka pakan, serta alat pelempar pakan, dan 1 bagian software adalah berupa aplikasi *user interface* menggunakan Blynk. Penelitian ini berfokus membahas desain sistem monitoring sisa pakan pada bagian tangki pakan saja. Untuk mendeteksi sisa pakan, digunakan sensor ultrasonik yang kemudian data tersebut dikirimkan secara nirkabel ke aplikasi android Blynk. Aplikasi android kemudian akan menampilkan sisa pakan yang ada pada tangki. Pengukuran akurasi sistem dilakukan melalui uji coba dengan mengambil beberapa gram pakan dari tangki, kemudian membandingkan data prosentase sisa pakan yang ditampilkan oleh sistem dengan prosentase sisa pakan yang seharusnya. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, tingkat akurasi sistem mencapai 99%.

Kata kunci — Internet of Things (IoT); Pakan ikan otomatis; Desain tangki pakan.

I. PENDAHULUAN

Pemberian pakan ikan merupakan salah satu hal yang cukup banyak dikembangkan dalam otomatisasi untuk

budidaya ikan. Salah satu yang harus diperhatikan dalam merancang alat pemberi pakan ikan secara otomatis adalah pada bagian monitoring sisa pakan, karena jika alat sudah otomatis namun sisa pakan pada tangki sampai habis maka alat menjadi kurang efektif. Untuk itu peneliti bermaksud membuat desain monitoring sisa pakan ikan pada alat pemberi makan ikan otomatis ini. Secara umum, alat pemberi makan ikan otomatis ini terdiri dari 3 bagian hardware dan 1 bagian software. Hardware terdiri dari tangki pakan, pembuka pakan, serta pelontar pakan, sedangkan softwaranya berupa aplikasi android Blynk untuk monitoring dan pengendali. Pada penelitian ini akan berfokus membahas desain sistem monitoring sisa pakan pada bagian tangki pakan saja. Untuk mendeteksi sisa pakan, digunakan sensor ultrasonik yang kemudian data tersebut dikirimkan secara nirkabel ke aplikasi android Blynk. Aplikasi android kemudian akan menampilkan sisa pakan yang ada pada tangki.

Untuk mengukur tingkat akurasi dari sistem monitoring maka dilakukan uji coba dengan cara mengambil beberapa gram pakan dari tangki, kemudian membandingkan data prosentase sisa pakan yang ditampilkan oleh sistem dengan prosentase sisa pakan yang seharusnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian tentang sistem pemberi pakan ikan otomatis, atau sistem lain terkait budidaya ikan sudah cukup banyak dilakukan. Pada 2017 Al Qalit dkk membuat sebuah sistem pemberi pakan ikan lele secara otomatis, disertai dengan monitoring pH menggunakan Arduino Uno (Qalit, Fardian, and Rahman 2017). Sedangkan Witono dkk membuat sistem pemberi pakan ikan secara manual dan otomatis, namun menggunakan Raspberry Pi (Witono, Rozeff Pramana, and Sapta Nugraha 2017).

Pada 2018 Agus Waluyo dkk juga merancang sebuah alat pemberi pakan ikan secara otomatis berbasis Internet Of Things, namun menggunakan mikrokontroler ESP8266 (Waluyo 2018).

Pada 2019, Indra Romzy bahkan telah merancang sebuah kapal pemberi pakan ikan (Maulana 2019). Alat pemberi pakan ikan yang diteliti oleh Feranita dkk menggunakan Arduino Uno, namun sayangnya belum ada sistem notifikasi untuk menampilkan berapa jumlah sisa pakan yang ada

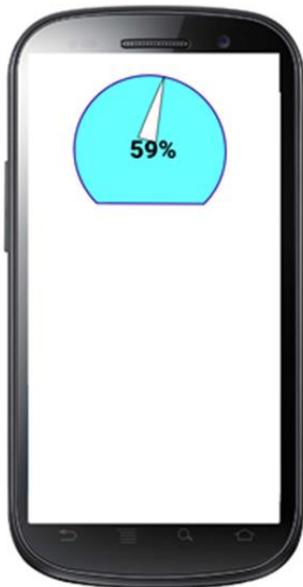
(Feranita, Firdaus, Ery Safrianti, Linna Oktaviana Sari and Aldy Fadilla 2019). Nashrullah dkk merancang sebuah alat pemberi pakan ikan dengan nama *smart fish farm*, yang menggunakan Raspberry Pi dan ditambah fitur kamera, namun belum disebutkan pada kesimpulannya berapa tingkat keberhasilan alat (Nashrullah, Setyawan, and Cobantoro 2019). Selain itu ada pula sistem pemberi pakan ikan yang otomatisasinya berdasarkan waktu, yaitu menggunakan RTC (Dahlan, Afroni, and Alawy 2019).

Penelitian Marisal dkk dan juga Fath dkk merancang alat pemberi pakan ikan secara otomatis menggunakan ESP8266 (Fath and Ardiansyah 2020; Mulyadi 2020). Bedanya penelitian Marisal memanfaatkan sensor accelerometer serta Blynk, sedangkan penelitian Fath memanfaatkan Firebase untuk mendukung layanan IoT.

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Antarmuka Aplikasi

Antarmuka aplikasi ini didesain untuk menampilkan prosentase sisa pakan pada tangki pakan ikan secara *real time*. Aplikasi akan menerima data prosentase sisa pakan ikan pada tangki yang dikirimkan oleh ESP32 secara nirkabel. Adapun desain antarmuka aplikasi digambarkan pada Gambar 1.



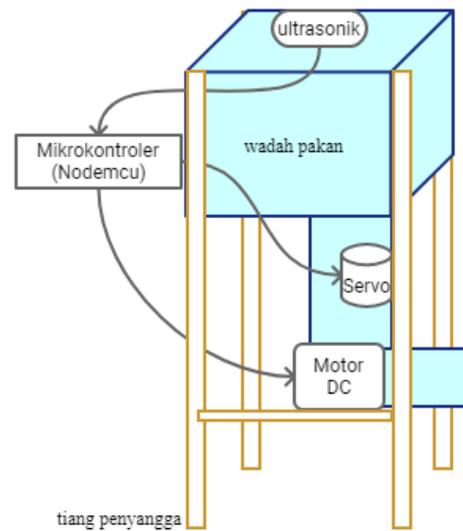
Gambar 1. Desain Antarmuka

B. Desain Alat Keseluruhan

Keseluruhan alat terdiri dari tiga bagian *hardware*, yaitu tangki pakan, pembuka pakan, serta pelontar pakan. Pada tangki pakan digunakan sensor *ultrasonic*, yang berfungsi untuk mengukur sisa pakan pada tangki secara *real time*. Pembuka pakan menggunakan motor servo untuk membuka pakan ketika akan dilontarkan, serta untuk menutup pakan ketika pemberian pakan ikan sudah selesai dilakukan.

Sedangkan pelontar pakan menggunakan motor dc untuk menggerakkan bilah pelontar pakan ikan.

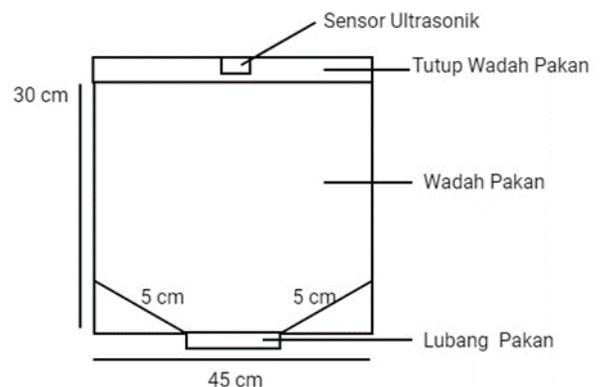
Akan tetapi artikel ini fokus untuk membahas tentang bagian tangki pakan saja. Adapun desain keseluruhan alat terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Keseluruhan Alat

C. Desain Tangki Pakan

Tangki pakan didesain berbentuk balok dengan dimensi panjang 45 cm, lebar 45 cm, serta tinggi 30 cm. Pada bagian bawah, terdapat bidang miring sepanjang 5 cm, yang berfungsi untuk memudahkan aliran pakan ikan. Dalam perhitungan prosentase sisa pakan, bagian miring ini dianggap tidak ada karena tidak besar, sehingga pada perhitungan, bentuk tangki pakan dianggap murni balok tanpa sisi miring.



Gambar 3. Desain Tangki Pakan

D. Perhitungan Prosentase Sisa Pakan

Bentuk tangki pakan pada penelitian ini dianggap murni balok tanpa sisi miring, dengan dimensi panjang 45 cm, lebar 45 cm, serta tinggi 30 cm. Sifat dari sensor *ultrasonic* tidak dapat mendeteksi jarak antara dasar pakan dengan sensor, melainkan hanya dapat mendeteksi jarak antara permukaan pakan dengan sensor. Maka untuk menghitung ketinggian pakan dapat menggunakan rumus 1 sebagai berikut :

$$TP = TT - JPPS \tag{1}$$

Dengan :

TP : Tinggi pakan saat ini

TT : Tinggi tangki

JPPS : Jarak permukaan pakan terhadap sensor

Ketika tinggi pakan saat ini sudah diketahui, maka untuk menghitung prosentase, cukup dengan membandingkan tinggi pakan saat ini dengan tinggi tangki. Adapun rumus lengkap perhitungan prosentase sisa saat ini dapat menggunakan rumus 2 sebagai berikut :

$$\%SP = \left(\frac{TP}{TT}\right) \times 100\% \tag{2}$$

Dengan :

SP = Sisa pakan dalam persen

TP = Tinggi pakan saat ini

TT = Tinggi tangki

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sedikit berbeda dari desain, tangki pakan ikan yang dibuat pada penelitian ini memiliki dimensi panjang 60 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 50 cm, serta dengan sisi miring yang tetap tidak dianggap dalam perhitungan (bentuk tangki dianggap berupa balok murni tanpa sisi miring). Akan tetapi perbedaan dimensi tangki asli dengan desain ini tidak berpengaruh terhadap rumus perhitungan, atau bisa dikatakan rumus perhitungan prosentase sisa pakan tetap sama. Gambaran alat keseluruhan ditampilkan pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Alat Keseluruhan

Sebagai tampilan, sistem menampilkan prosentase sisa pakan yang ada pada tangki secara *real time*. Hal ini dibuat agar pengguna dapat melihat serta mengantisipasi jika sisa pakan dalam tangki tinggal sedikit, agar tidak sampai habis sehingga alat tetap dapat bekerja dengan baik. Tampilan dari prosentase sisa pakan pada aplikasi ditunjukkan pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Tampilan Antarmuka Aplikasi

Sistem didesain untuk dapat memonitoring sisa pakan pada tangki secara *real-time*. Kapasitas maksimal tangki pakan adalah 6 kilogram kemudian pakan dalam tangki akan terus berkurang setiap dilakukan penebaran pakan. Setiap kali pakan dalam tangki berkurang, sensor *ultrasonic* akan mendeteksi berapa banyak pakan yang tersisa dalam tangki, kemudian mengirimkan data prosentase sisa pakan tersebut ke aplikasi Blynk secara nirkabel.

Sensor *ultrasonic* mengirimkan gelombang secara terus menerus yang akan memantul ketika mengenai permukaan pakan. Berdasarkan data waktu pantul gelombang *ultrasonic* tersebut, sensor akan mengukur jarak permukaan pakan dengan sensor. Secara logika, jika tangki semakin penuh maka permukaan pakan akan semakin dekat dengan sensor,

sebaliknya jika isi tangki pakan semakin berkurang maka jarak antar permukaan pakan dengan sensor juga semakin jauh. Jarak antara permukaan pakan dan sensor inilah yang menjadi acuan dalam menghitung prosentase sisa pakan dalam tangki.

Pengujian sistem monitoring tangki pakan yang pertama dilakukan dengan cara mengisi tangki pakan sampai penuh sebanyak 6 kilogram (100%), kemudian mengambil pakan dari tangki sebanyak 300 gram. Lalu diamati sistem menampilkan keterangan sisa pakan berapa persen. Terakhir dihitung nilai errornya dengan cara membandingkan selisih pembacaan sensor ultrasonic dengan nilai yang seharusnya. Kemudian langkah tersebut diulang sebanyak 20 kali. Hasil pengujian ditampilkan pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian Dengan Pengambilan 300 Gram

No	Sisa Pakan (Gram)	Prosentase Sisa Pakan	Hasil Sensor Ultrasonik (%)	Akurasi(%)
1	5.700	98	98	100
2	5.700	98	98	100
3	5.700	98	98	100
4	5.700	98	99	99
5	5.700	98	98	100
6	5.700	98	98	100
7	5.700	98	98	100
8	5.700	98	98	100
9	5.700	98	98	100
10	5.700	98	98	100
11	5.700	98	98	100
12	5.700	98	99	99
13	5.700	98	98	100
14	5.700	98	98	100
15	5.700	98	98	100
16	5.700	98	99	99
17	5.700	98	98	100
18	5.700	98	98	100
19	5.700	98	98	100
20	5.700	98	99	99
Rata rata				99.8

Berdasarkan pengujian untuk pengambilan sebanyak 300 gram dari tangki pakan, terlihat bahwa mayoritas hasil pembacaan sensor ultrasonic menghasilkan nilai yang sama dengan nilai seharusnya (akurasi 100%). Beberapa nilai hasil percobaan yang tidak menghasilkan akurasi 100% adalah percobaan ke 4, 12, 16 dan 20, seluruhnya menghasilkan nilai 99% padahal seharusnya 98%. Percobaan ke 4, 12, 16 dan 20, menghasilkan nilai akurasi 99%. Dari keseluruhan percobaan untuk pengambilan sebanyak 300 gram yang dilakukan sebanyak 20 kali, dihasilkan nilai akurasi rata rata sebesar 99.8%.

Pengujian sistem monitoring tangki pakan yang kedua dilakukan dengan cara yang sama ma dengan yang pertama, namun bedanya pakan yang diambil dari tangki adalah sebanyak 600 gram. Hasil pengujian untuk pengambilan 600 gram ditampilkan pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian Dengan Pengambilan 600 Gram

No	Sisa Pakan (Gram)	Prosentase Sisa Pakan	Hasil Sensor Ultrasonik (%)	Akurasi(%)
1	5.400	94	94	100
2	5.400	94	94	100
3	5.400	94	94	100
4	5.400	94	94	100
5	5.400	94	95	99
6	5.400	94	94	100
7	5.400	94	94	100
8	5.400	94	94	100
9	5.400	94	93	99
10	5.400	94	94	100
11	5.400	94	94	100
12	5.400	94	94	100
13	5.400	94	95	99
14	5.400	94	94	100
15	5.400	94	94	100
16	5.400	94	94	100
17	5.400	94	95	99
18	5.400	94	95	99
19	5.400	94	94	100
20	5.400	94	94	100
Rata rata				99.75

Berdasarkan pengujian untuk pengambilan sebanyak 600 gram dari tangki pakan, terlihat bahwa mayoritas hasil pembacaan sensor ultrasonic menghasilkan nilai yang sama dengan nilai seharusnya (akurasi 100%). Beberapa nilai hasil percobaan yang tidak menghasilkan akurasi 100% adalah percobaan ke 5, 9, 13, 17 dan 18. Percobaan ke 5, 13, 17 dan 18 seluruhnya menghasilkan nilai 95% padahal seharusnya 94%. Sedangkan percobaan ke 9 menghasilkan nilai 93%, padahal seharusnya 94%. Percobaan ke 5, 9, 13, 17 dan 18 menghasilkan nilai akurasi 99%. Dari keseluruhan percobaan untuk pengambilan sebanyak 600 gram yang dilakukan sebanyak 20 kali, dihasilkan nilai akurasi rata rata sebesar 99.75%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa alat telah mampu membaca prosentase sisa pakan pada tangki dengan baik, serta telah dapat mengirimkan data secara nirkabel untuk ditampilkan pada

aplikasi yang dipegang oleh pengguna. Tingkat akurasi sistem deteksi sisa pakan mencapai 99%.

Sebagai saran untuk perbaikan kedepan, sebaiknya alat dilengkapi dengan fitur sesuai desain, seperti fitur pembuka dan penutup tangki pakan, serta fitur pelontar pakan. Selain itu sebaiknya dilakukan pengujian terhadap keandalan alat, misalnya menggunakan blackbox testing yang sudah cukup sering digunakan dalam penelitian dan terbukti dapat mengukur keandalan alat (Sudaryanto, Wahyudianto, and Rizaldi 2020).

Peluang penelitian lebih lanjut dapat dilakukan misalnya dengan memberikan pengaturan kecepatan motor untuk melontar pakan (Adam, Faizi, and Putra 2021). hal ini akan dapat mengatur seberapa jauh jangkauan lontaran pakan. Selain itu bisa juga menambahkan fitur monitoring kualitas air pada kolam ikan (Astuty 2021), sehingga peternak dapat mengetahui dengan jelas kapan waktu untuk mengganti air kolam.

Selain itu, peluang penelitian lanjutan lainnya dapat pula dikembangkan dari sisi jaringan internet, seperti dengan menambahkan kemampuan bagi sistem untuk membackup konfigurasi terakhirnya secara berkala (Afrianto, Agus, and Aris 2019), sehingga ketika sistem mati, kemudian menyala lagi, pengguna tidak perlu melakukan setting jaringan .

UCAPAN TERIMA KASIH

Atas selesainya artikel ini, peneliti menghaturkan terima kasih yang tidak terhingga terutama kepada Allah SWT. Terima kasih untuk seluruh pimpinan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, LPPM Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Program Studi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, seluruh rekan rekan peneliti, serta seluruh pihak yang tidak mengurangi rasa terima kasih kami meskipun tidak disebutkan satu per satu.

DAFTAR ACUAN

- [1]. Adam, Adam, M. Nur Faizi, and Hari Putra. 2021. "Desain Dan Implementasi Pengontrolan Kecepatan Motor AC 3 Fasa Pada Mesin Ekstraksi Jahe." *Jurnal Fokus Elektroda : Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Elektronika dan Kendali* 6(3): 176.
- [2]. Afrianto, Mashuda, Darwanto Agus, and Sudaryanto Aris. 2019. "SISTEM BACKUP KONFIGURASI ROUTER SECARA OTOMATIS DENGAN SHELL SCRIPT (STUDI KASUS : PT NETTOCYBER INDONESIA)." *KONVERGENSI* 15(1): 57–69. jurnal.untagsby.ac.id/index.php/KONVERGENSI/article/view/2833/.
- [3]. Astuty, Astuty. 2021. "Sistem Pemantauan Kualitas Air Tambak Udang Memanfaatkan Wireless Sensor Network Dan Sistem Telemetry." *Jurnal Fokus Elektroda : Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Elektronika dan Kendali* 6(2): 122.
- [4]. Dahlan, M, M Jasa Afroni, and M Taqyuddin Alawy. 2019. "Prototype Pemberi Pakan Harian Pada Tambak Ikanair Tawar."
- [5]. Fath, Nifty, and Reno Ardiansyah. 2020. "Sistem Monitoring Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan NodeMCU Berbasis Internet of Things." *Techno.Com* 19(4): 449–58.
- [6]. Feranita, Firdaus, Ery Safrianti, Linna Oktaviana Sari, and Aldy Fadilla. 2019. "Sistem Otomatisasi Alat Pemberi Pakan Ikan Lele Berbasis Arduino Uno." *Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Riau*: 33–37.
- [7]. Maulana, Indra Romzy. 2019. "Tugas Akhir Perancangan Kapal Pemberi Pakan Ikan Untuk Budidaya Ikan Tambak." Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- [8]. Mulyadi, Marisal. 2020. "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler." *Jurnal EL Sains* 2(1): 51–54.
- [9]. Nashrullah, Khabib Yahya, Moh Bhanu Setyawan, and Adi Fajaryanto Cobantoro. 2019. "RANCANG BANGUN IoT SMART FISH FARM DENGAN KENDALI RASPBERRY PI DAN WEBCAM." *Komputek* 3(1): 81.
- [10]. Qalit, Al, Fardian, and Aulia Rahman. 2017. "Rancang Bangun Prototipe Pemantauan Kadar Ph Dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Berbasis Iot." *KITEKTRO* 2(3): 8–15.
- [11]. Sudaryanto, Aris, Andri Eka Wahyudianto, and Aldi Rizaldi. 2020. "Pengujian Stop Kontak Pintar Menggunakan ESP 32." *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi* 11(September): 27–30. <http://ejurnal.provisi.ac.id/index.php/JTIKP/article/view/210>.
- [12]. Waluyo, Agus. 2018. "Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan ESP8266 Berbasis Internet Of Things (IOT)." *JURNAL TeknoSAINS* 1(1): 1–14.
- [13]. Witono, Rozeff Pramana, and Sapta Nugraha. 2017. "PERANCANGAN PEMBERIAN PAKAN IKAN SECARA OTOMATIS DAN MANUAL BERBASIS RASPBERRY Pi." *Umrah*.