

**Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Otomatis
Dan Monitoring Pakan Ikan Gurami
Berbasis NodeMCU ESP8266 v3**

Anja Alfa Beet

S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : anja.18036@mhs.unesa.ac.id

Farid Baskoro, I Gusti Putu Asto, Nur Kholis

S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : faridbaskoro@unesa.ac.id, asto@unesa.ac.id, nurkholis@unesa.ac.id

Abstrak

Pakan merupakan faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan ikan. Pakan dapat mempengaruhi panjang, berat, atau pertambahan volume ikan. Saat ini masih banyak peternak yang memberikan pakan ikan gurami secara manual. Hal ini tentunya mengurangi efisiensi jika peternak memiliki banyak tambak atau memiliki usaha sampingan seperti mengelola sawah atau kebun. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu sistem alat pakan ikan dimana alat pakan ikan dapat secara otomatis mengeluarkan pakan pada pukul 07.00 dan 16.00 yang terhubung ke *smartphone* melalui aplikasi *blynk*. Sensor *load cell* digunakan untuk mengetahui berat pakan ikan pada wadah pakan yang dapat dimonitoring secara *real time* melalui aplikasi *blynk* dan LCD 16x2. Aplikasi *blynk* juga dapat memberikan perintah secara manual kepada alat pakan ikan agar dapat bekerja sewaktu-waktu. Modul NodeMCU ESP8266 v3 digunakan sebagai mikrokontroler yang dapat terhubung dengan *wi-fi*. Sistem monitoring menggunakan aplikasi *blynk* melalui *widget gauge* dan *widget superchat*. Pakan dalam wadah penampung dapat terdeteksi oleh sensor *load cell*. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh rata-rata error pada *load cell* pada alat sebesar 1,77% dengan *delay* selama 1 detik antara *blynk* dengan motor servo dan motor DC untuk bekerja. Rata-rata pakan yang dapat dikeluarkan oleh sistem adalah 18,2 gram dengan jarak lontar pakan ke kolam sejauh 3 meter hingga 42 cm. Sistem ini juga dapat dioperasikan secara manual dengan memberi perintah pada *blynk*.

Kata Kunci : NodeMCU ESP8266 V3, *Blynk*, *Load Cell*.

Abstract

Feed is an important factor that affects the growth of fish. The feed can affect the length, weight, or volume gain of fish. Currently, there are still many breeders who feed carp manually. This of course reduces efficiency if the farmer has many ponds or has a side business such as managing rice fields or gardens. Therefore, this study aims to create a system of fish feed equipment where fish feed equipment can automatically dispense feed at 07.00 and 16.00 which is connected to a *smartphone* via the *blynk* application. The *load cell* sensor is used to determine the weight of fish feed in the feed container which can be monitored in *real time* through the *blynk* application and 16x2 LCD. The *blynk* application can also give orders manually to fish feed tools so that they can work at any time. The NodeMCU ESP8266 v3 module is used as a microcontroller that can be connected to *wi-fi*. The monitoring system uses the *blynk* application through the *gauge widget* and the *superchat widget*. Feed in the container can be detected by the *load cell* sensor. Based on the test results, the average error in the *load cell* on the tool is 1.77% with a *delay* of 1 second between *blynk* and servo motors and DC motors to work. The average feed that can be released by the system is 18.2 grams with a distance of 3 meters to 42 cm from the feed to the pond. This system can also be operated manually by giving commands to the *blynk*.

Keywords: NodeMCU ESP8266 V3, *Blynk*, *Load Cell*.

PENDAHULUAN

Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) mempunyai permintaan pasar yang relatif tinggi sehingga menjadikannya komoditas ikan air tawar yang cukup penting. Menurut data KKP pada tahun 2017 produksi ikan gurami selalu mengalami peningkatan yang signifikan di Indonesia. Produksi ikan gurami pada tahun 2012 sekitar 84.681 ton/tahun. Kemudian pada tahun-tahun selanjutnya, produksi ikan gurami mengalami peningkatan yang cukup besar yaitu sekitar 220.126 ton/tahun. Peningkatan tersebut dikarenakan guna memenuhi permintaan konsumen yang tinggi sehingga membuat ikan gurami memiliki nilai jual yang mahal (Utami, 2020).

Pakan merupakan faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan ikan. Pakan dapat mempengaruhi panjang, berat, atau pertambahan volume ikan. Proses pemberian pakan ikan gurami biasanya langsung ditaburi pakan dalam jumlah tertentu di tempat budidaya sebanyak dua kali sehari. Apabila hal ini bisa dilakukan, ikan gurami berpotensi untuk tumbuh dengan baik, namun jika proses pemberian pakan tidak dilakukan dengan benar dan teratur akan terganggu (Enggar Alfianto dkk., 2019)..

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk merancang sistem pakan ikan untuk memudahkan peternak ikan, diantaranya seperti penelitian yang dilakukan (Helda Yeni dkk, 2016) menghasilkan alat pakan ikan yang dapat bekerja sesuai waktu yang telah ditentukan. Namun alat ini masih belum berbasis IoT serta tidak adanya monitoring kapasitas pada wadah pakan. Perangkat pemberi pakan yang dibuat oleh (Astriani Romaria Saragih, 2016) dapat memberikan indikator ketika persediaan pakan akan habis. Namun alat ini masih belum berbasis IoT. Pada penelitian (Dedy Prijatna dkk., 2018) menjelaskan alat dapat memberikan pakan dengan ketepatan 95,90%. Alat ini masih belum berbasis IoT dan tidak adanya pelontar pada alat.

Sistem otomasi pada penelitian (Dipo Ahmad Harel dkk., 2019) dapat mengeluarkan makanan dari penyimpanan dan menuangkannya kedalam aquarium sesuai sesuai kualitas kesegaran yang telah ditetapkan. Namun makanan yang keluar tidak terjadwal dan sistem ini masih belum IoT. (Alfianto dkk., 2019) merancang sistem penjadwalan pemberi pakan ikan otomatis berbasis arduino dengan memanfaatkan RTC sebagai komponen penentu waktu pemberian pakan. Namun pada alat ini tidak berbasis IoT dan tidak adanya monitoring pada kapasitas tangki pakan.

Sistem yang telah dibuat (Sandya Pratisca dkk, 2020) adalah pemberian pakan ikan yang dipengaruhi

suhu air. Namun kekurangannya tidak ada sistem IoT sehingga tidak dapat memonitoring melalui jarak jauh. Alat pemberi pakan ikan otomatis yang dibuat oleh (Aditya Manggala Putra dkk, 2020) berjalan sesuai waktu yang telah ditentukan. Pakan diukur terlebih dahulu dengan *load cell* sebelum disebarkan ke kolam ikan. Namun pada alat ini tidak diketahui kapasitas tangki pakan dan tidak memiliki sistem IoT. (Nifty Fath dkk, 2020) membuat sistem monitoring dimana banyaknya pakan yang dikeluarkan dapat diatur melalui waktu katup terbuka. Namun pembacaan data sensor ultrasonik untuk memonitoring pakan masih dalam bentuk cm sehingga tidak diketahui berat pakan yang ada.

Permasalahan dilapangan adalah banyak peternak masih memberi pakan ikan gurami secara manual pada kolam budidaya ikan. Selain itu pakan yang diberikan terkadang ditakar dengan timbangan konvensional terlebih dahulu atau bahkan hanya memperkirakan dengan wadah tertentu sehingga kurang efisien. Penelitian sebelumnya telah mencoba mengatasi permasalahan tersebut, Namun masih terdapat beberapa kekurangan pada alat tersebut, beberapa kekurangan utama yaitu banyak yang belum berbasis IoT, alat pakan ikan tidak dapat mengukur berat pakan yang tersedia secara langsung, tidak adanya pelontar pakan sehingga pakan hanya keluar disatu tempat saja.

Berawal dari permasalahan tersebut penulis mempunyai ide yaitu membuat suatu alat yang dapat memberi makan ikan gurami secara otomatis sesuai dengan kebutuhan ikan gurami, dan mengukur berat pakan pada alat secara *real time*, serta memasukkan pakan tersebut ke dalam kolam penangkaran menggunakan pelontar. Adapun batasan alat ini adalah kontroler yang digunakan adalah mikrokontroler NodeMCU ESP8266 v3. *Pellet* berukuran 4 mm digunakan sebagai pakan ikan. Monitoring ketersediaan pakan dari jarak jauh hanya melingkupi kapasitas pakan di penyimpanan pakan. Menggunakan aplikasi *blynk* yang bertindak sebagai antarmuka pengguna. *Smartphone Android* dan alat harus terkoneksi ke Internet.

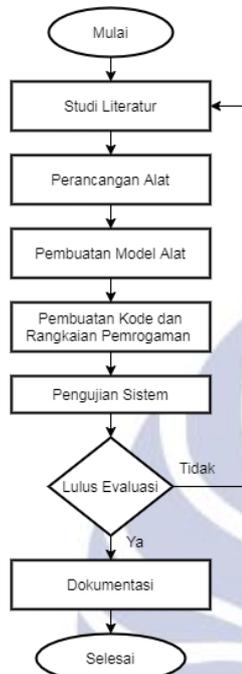
Pellet yang diharapkan keluar dari alat sebanyak 18 gram. Jumlah *pellet* tersebut disesuaikan dengan ikan gurami berusia 3-6 bulan dengan berat berkisar 100 ekor per Kg dimana berat 1 ikan gurami berkisar 10 gram. Takaran pemberian pakan ikan gurami adalah 2% dari bobot ikannya. Oleh karena itu setiap ikan gurami tersebut membutuhkan pakan sebanyak 0,2 gram disetiap pemberian pakan. Pakan dapat digunakan untuk 90 ekor ikan gurami berusia 3-6 bulan per kolam. Ikan gurami dengan umur 3-6 bulan ditebarkan sebanyak 3-5

Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Otomatis Dan Monitoring Pakan Ikan Gurami Berbasis NodeMCU ESP8266 v3

ekor/m² luas kolam. Maka 90 ekor ikan gurami tersebut cukup untuk kolam dengan luas kolam 18m².

METODE

Pada Gambar 1 merupakan prosedur penelitian yang dilakukan.



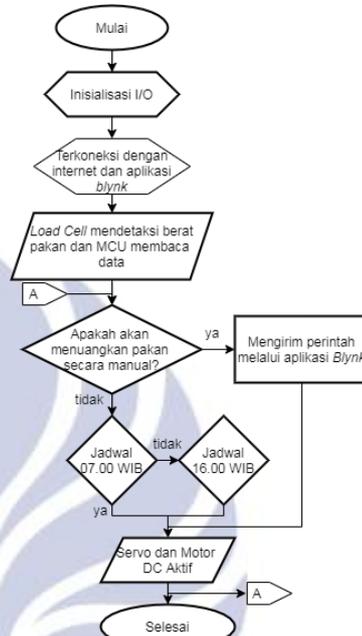
Gambar 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan sensor *load cell* untuk mengetahui berat pakan pada wadah dan dapat dimonitoring melalui aplikasi *blynk*. selain itu pada alat ini telah diprogram pemberian pakan secara manual dan otomatis sesuai waktu penjadwalan dengan menggerakkan katup pada wadah dan pelontar pakan. Penelitian ini menggunakan *software* Arduino IDE untuk memprogram NodeMCU ESP8266 v3 sebagai instrumen pengendali pada *hardware*.

Desain Sistem

Pada Gambar 2 merupakan *flowchart* atau diagram alir untuk cara kerja alat secara keseluruhan. Sistem dimulai dengan inialisasi *input* dan *output*. mikrokontroler harus terkoneksi dengan internet dan aplikasi *blynk* agar sistem dapat berjalan. Aplikasi *blynk* digunakan untuk memonitoring kapasitas pakan. Sensor *load cell* mendeteksi berat pakan dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 v3 akan membaca data. Sistem dapat berjalan melontarkan pakan ke kolam secara manual ataupun secara otomatis. Secara manual pengguna dapat melontarkan pakan ke kolam secara langsung tanpa tergantung waktu dengan cara mengirim perintah melalui aplikasi *blynk* untuk mengaktifkan servo dan

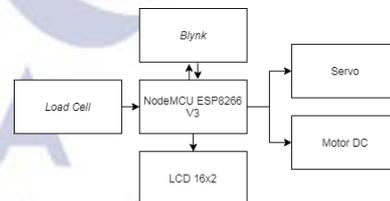
motor DC. Secara otomatis apabila waktu yang ditunjukkan oleh NodeMCU ESP8266 v3 melalui koneksi internet sama dengan waktu yang telah diatur, servo akan aktif untuk membuka katup pada wadah pakan agar pakan dapat turun menuju pelontar. Selanjutnya motor DC akan aktif agar pakan dapat dilontarkan ke kolam ikan.



Gambar 2. Flowchart

Rancang Bangun Hardware

Pada Gambar 3 merupakan blok diagram sistem yang dirancang pada penelitian ini.



Gambar 3. Blok Diagram Sistem

Berdasarkan blok diagram sistem pada Gambar 3, *load cell* sebagai input berfungsi untuk mengukur berat pakan pada wadah pakan. NodeMCU ESP8266 v3 sebagai mikrokontroler berfungsi untuk mengontrol dan mengolah data sesuai dengan *input* yang diberikan. Aplikasi *blynk* digunakan sebagai *input* untuk membuat alat bekerja secara manual, dan sebagai *output* untuk memonitoring kapasitas pakan yang ada secara *wireless*. LCD 16x2 berfungsi untuk menampilkan waktu dari mikrokontroler dan kapasitas pakan pada alat. Motor servo sebagai *output* untuk membuka dan menutup

katup pada wadah pakan ikan. Motor DC berfungsi untuk menggerakkan pelontar pada alat.

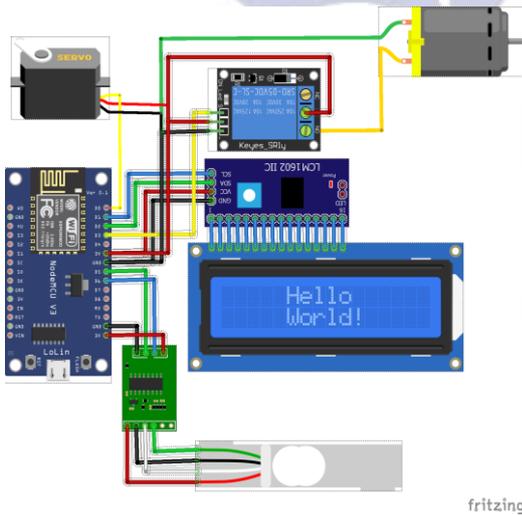
Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Solder
2. *Smartphone* Android
3. Laptop
4. Multimeter
5. Timbangan SF-400
6. Gunting
7. Perekat
8. Gerinda
9. Bor

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. NodeMCU ESP8266 v3
2. Relay 1 channel
3. Motor DC
4. Motor Servo
5. LCD 16x2 dan I2C
6. *Load cell*
7. Modul *amplifier* HX711

Adapun skema rangkaian elektronika pada alat pemberi makan ikan ditunjukkan pada Gambar 4, sehingga topologi sistem yang dibangun dapat lebih mudah dilihat dengan bantuan aplikasi *Fritzing*.



Gambar 4. Skema rangkaian elektronika

Konfigurasi pin skema rangkaian elektronika pada Gambar 4 disajikan pada Tabel 1-6. Pada Tabel 1, IN1 adalah *input* 1 yang dihubungkan ke pin D3 yang berfungsi untuk mengatur lamanya motor DC bekerja. Pada Tabel 2, modul HX711 memiliki 1 pin *input* DT (*data*) dan 1 pin *output* SCK (*signal clock*) dihubungkan dengan pin D5 (HSCLK) dan pin D6 (HMISO) yang berfungsi sebagai jalur utama untuk saling berkomunikasi antara modul HX711 dan

mikrokontroler. Pada Tabel 3, *load cell* memiliki 4 kabel berwarna berbeda yaitu kabel merah, kabel hitam, kabel putih, dan kabel hijau. Kabel berwarna merah digunakan sebagai *input* tegangan sensor terhubung dengan E+, kabel berwarna hitam digunakan sebagai *input ground* sensor terhubung dengan E-, kabel berwarna putih sebagai *ouput ground* sensor terhubung dengan A-, kabel berwarna hijau sebagai *output* positif sensor terhubung dengan A+.

Pada Tabel 4 servo memiliki 3 kabel yaitu merah, hitam, dan oranye. Kabel merah adalah kabel power (VCC) dengan sumber tegangan yang digunakan sebesar 5V. Kabel berwarna hitam adalah kabel *ground* (GND). Kabel oranye merupakan kabel data/pulsa yang terhubung dengan pin D0 untuk mengatur kinerja servo. Pada Tabel 5, pin SCL (*Seial Clock Line*) I2C terhubung dengan pin D1 berfungsi menghantarkan sinyal *clock*. Pin SDA (*Serial Data*) I2C terhubung dengan pin D2 berfungsi untuk membawa informasi data antara mikrokontroler dan I2C. Pada tabel 6, pin COM pada relay berfungsi untuk menerima sumber tegangan 12V yang nantinya akan disalurkan ke motor DC melalui pin NO (*Normally Open*).

Tabel 1. Konfigurasi pin mikrokontroler dan *relay*

NodeMCU ESP8266 V3	Modul Relay
5V	VCC
GND	GND
D3	IN1

Tabel 2. Konfigurasi pin mikrokontroler dan modul HX711

NodeMCU ESP8266 V3	Modul HX711
D5	DT
D6	SCK
3V	VCC
GND	GND

Tabel 3. Konfigurasi pin modul HX711 dan *load cell*

HX711	Load Cell
E+	RED
E-	BLACK
A-	WHITE
A+	GREEN

Tabel 4. Konfigurasi pin mikrokontroler dan servo

NodeMCU ESP8266 V3	Servo
D0	Data
3v	VCC
gnd	GND

Tabel 5. Konfigurasi pin mikrokontroler dan modul I2C

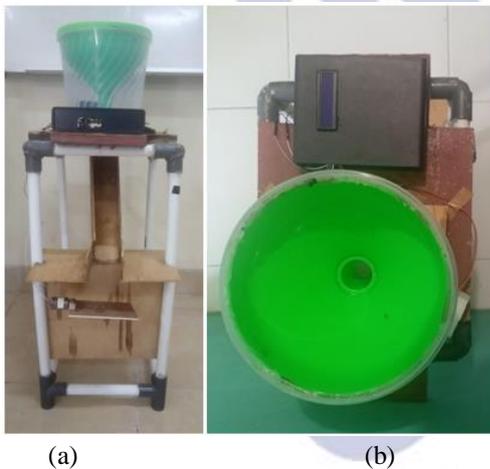
NodeMCU ESP8266 V3	I2C
D1	SCL
D2	SDA
3V	VCC
GND	GND

Tabel 6. Konfigurasi pin relay dan motor DC

Relay	Motor DC
COM	12V
NO	+

Hasil Perancangan Alat

Dalam proses perancangan sistem, alat dan bahan yang dipakai disesuaikan dengan pengaruh peletakan alat. Perancangan tempat pakan ikan otomatis ini memakai pipa paralon 1/2 inci, sambungan pipa, corong, lem pipa, dan beberapa perangkat pendukung lainnya. Gambar 5 merupakan bentuk fisik alat untuk mengambil sampel data selama lima hari.



(a) Gambar 5a. Alat pakan ikan tampak depan,
5b. Alat pakan ikan tampak atas

Bagian penyangga atas dan bawah menggunakan pipa dengan panjang 35cm dan lebar 26cm, serta 4 pipa vertikal dengan tinggi 59cm dan bagian atas dilapisi dengan alas kayu yang memiliki dimensi 45x27 cm. Peletakan box alat berada diatas alas disebelah tempat wadah penampung pakan ikan. Wadah penampung pakan ikan dibuat dengan corong berwarna hijau yang diletakkan didalam toples dan diapasang pada triplek yang tidak melengkung kemudian dihubungkan dengan sensor *load cell*. Tinggi dari wadah pakan adalah 19cm dengan diameter lubang corong yang besar 20cm dan lubang yang kecil 1cm. Pakan dari wadah tersebut disalurkan ke pelontar melalui saluran dengan panjang 37cm dan lebar 5 cm serta memiliki kemiringan 45 derajat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Penjadwalan Otomatis Alat

Pada Tabel 7 dan 8 merupakan hasil pengujian jadwal alat pakan ikan gurami bekerja.

Tabel 7. Hasil pengujian penjadwalan otomatis pada pagi hari

No	Percobaan Hari Ke-	Jadwal waktu yang diatur pada <i>Blynk</i>	Waktu Motor Servo dan Motor DC Bekerja	Delay Antara Waktu pada <i>Blynk</i> dengan Motor Servo dan Motor DC	Status
1	Hari Pertama	07:00:00	07:00:01	1 detik	Bekerja
2	Hari Kedua	07:00:00	07:00:01	1 detik	Bekerja
3	Hari Ketiga	07:00:00	07:00:01	1 detik	Bekerja
4	Hari Keempat	07:00:00	07:00:01	1 detik	Bekerja
5	Hari Kelima	07:00:00	07:00:01	1 detik	Bekerja

Tabel 8. Hasil pengujian penjadwalan otomatis pada sore hari

No	Percobaan Hari Ke-	Jadwal waktu yang diatur pada <i>Blynk</i>	Waktu Motor Servo dan Motor DC Bekerja	Delay Antara Waktu pada <i>Blynk</i> dengan Motor Servo dan Motor DC	Status
1	Hari Pertama	16:00:00	16:00:01	1 detik	Bekerja
2	Hari Kedua	16:00:00	16:00:01	1 detik	Bekerja
3	Hari Ketiga	16:00:00	16:00:01	1 detik	Bekerja
4	Hari Keempat	16:00:00	16:00:01	1 detik	Bekerja
5	Hari Kelima	16:00:00	16:00:01	1 detik	Bekerja

Pada Tabel 7 dan 8 melalui hasil pengujian penjadwalan otomatis selama 5 hari alat terus-menerus bekerja sesuai waktu pemberian pakan pada pagi hari dan sore hari serta mengalami delay selama 1 detik. Hal tersebut disebabkan server *blynk* selalu mengirimkan perintah lebih lambat dari jadwal menyebabkan alat bekerja lebih lambat 1 detik dari jadwal pemberian pakan yang telah diatur pada aplikasi *blynk*. Selain itu ketika jaringan internet stabil maka alat akan bekerja dengan baik.

Pengujian Monitoring Melalui Aplikasi *Blynk*

Pada *interface* yang telah dibuat menggunakan 5 *widget* dalam aplikasi *blynk*. berawal dari *widget gauge* berfungsi menampilkan berat pakan pada wadah, *widget superchat* untuk menampilkan riwayat alat bekerja dalam bentuk grafik, 2 buah *widget button* sebagai tombol *ON* dan *OFF* alat secara manual, dan *widget led* sebagai pengganti indikator alat bekerja.



Gambar 6. Riwayat kinerja alat hari pertama



Gambar 7. Riwayat kinerja alat hari kedua



Gambar 8. Riwayat kinerja alat hari ketiga



Gambar 9. Riwayat kinerja alat hari keempat



Gambar 10. Riwayat kinerja alat hari kelima

Pengujian monitoring melalui aplikasi *blynk* dapat dilihat melalui *widget superchat*. Pada *widget superchat* ditampilkan riwayat kinerja alat pada hari pertama sampai hari kelima. Berat pakan yang digunakan ketika awal pengujian pada hari pertama sebesar 205 gram dan tersisa 8 gram pada akhir pengujian. Pada Gambar 6-10 melalui grafik berwarna merah menunjukkan alat akan bekerja setiap jam 07.00 WIB dan 16.00 WIB selama 5 hari. Selain itu pada grafik berwarna hijau menunjukkan bahwa alat bekerja mengeluarkan pakan sehingga berat pakan akan selalu mengalami penurunan selama 5 hari setiap jam 07.00 WIB dan 16.00 WIB.

Melalui perhitungan sensor pada alat, hari pertama alat mengeluarkan pakan sebesar 17 gram pada waktu pagi dan 18 gram pada waktu sore. Hari kedua alat mengeluarkan pakan sebesar 17 gram pada waktu pagi dan 19 gram pada waktu sore. Hari ketiga alat mengeluarkan sebesar 18 gram pada waktu pagi dan 19 gram pada waktu sore. Hari keempat alat mengeluarkan pakan sebesar 18 gram pada waktu pagi dan sore. Hari kelima alat mengeluarkan pakan sebesar 19 gram pada pagi hari dan sore hari. Rata-rata pakan yang dikeluarkan adalah sebesar 18,2 gram.

Pengujian Load Cell

Uji sensor *load cell* dilakukan guna mengetahui perbedaan antara nilai sensor *load cell* dengan nilai pada timbangan konvensional. Pengujian ini dilakukan guna mengetahui tingkat akurasi pembacaan sensor. Pengujian dilakukan melalui pakan pada wadah keluar sesuai jadwal yang telah diatur, kemudian motor servo membuka katup pada wadah dan menjatuhkan pakan. Banyaknya pakan yang keluar dapat dilihat pada aplikasi *blynk*. Setelah itu data tersebut dibandingkan dengan hasil pengukuran berat pada timbangan konvensional

Untuk mengetahui tingkat *error* mengenai hasil pengujian sensor *load cell* dengan timbangan konvensional dapat dihitung melalui persamaan dibawah ini:

$$\text{Rata-rata kesalahan} = \frac{s - x}{s} \times 100 \quad (1)$$

s = nilai sensor *load cell*

x = nilai timbangan konvensional

Tabel 9. Hasil pengujian sensor *load cell*

Percobaan	Berat Pakan Pada Sensor (Gram)		Berat Pakan Pada Timbangan (Gram)		Error		%Error		
	07.00	16.00	07.00	16.00	07.00	16.00	07.00	16.00	
1	17	18	18	18	1	0	5,9	0	
2	17	19	17	19	0	0	0	0	
3	18	19	18	18	0	1	0	5,9	
4	18	18	18	18	0	0	0	0	
5	19	19	19	18	0	1	0	5,9	
Rata-rata error								1,77	

Berdasarkan pada Tabel 9 pengujian sensor *load cell* diatas selama 5 hari, melalui persamaan 1 dapat diketahui bahwa tingkat kesalahan dapat dinilai rata-rata sebesar 1,77%. Sehingga tingkat akurasi sensor pada alat ini sebesar 98,23%. Perbedaan tersebut tidak menjadi masalah karena nilai *error* yang kecil sehingga alat bekerja dengan baik.

Pengujian Motor DC

Pengujian ini bertujuan guna mengetahui seberapa jauh motor DC dapat melontarkan pakan. Pengujian

dilakukan sebanyak 10 kali percobaan dengan berat pakan sebesar 20 gram. Terdapat 2 desain pelontar yang diuji yaitu peletakan pelontar secara vertikal dan horizontal



(a) Desain Pelontar Pakan 1
(b) Desain Pelontar Pakan 2

Tabel 10. Hasil pengujian jarak lontaran pakan desain pelontar 1

No	Keterangan	Jauh Lontaran Pakan
1	Percobaan 1	83 cm
2	Percobaan 2	85 cm
3	Percobaan 3	90 cm
4	Percobaan 4	85 cm
5	Percobaan 5	84 cm
6	Percobaan 6	90 cm
7	Percobaan 7	85 cm
8	Percobaan 8	92 cm
9	Percobaan 9	87 cm
10	Percobaan 10	84 cm
Rata-rata		86,5 cm

Tabel 11. Hasil pengujian jarak lontaran pakan desain pelontar 2

No	Keterangan	Jauh Lontaran Pakan
1	Percobaan 1	3 m 35cm
2	Percobaan 2	3 m 43 cm
3	Percobaan 3	3 m 47 cm
4	Percobaan 4	3 m 39 cm
5	Percobaan 5	3 m 42 cm
6	Percobaan 6	3 m 39 cm
7	Percobaan 7	3 m 50 cm
8	Percobaan 8	3 m 40 cm
9	Percobaan 9	3 m 44 cm
10	Percobaan 10	3 m 42 cm
Rata-rata		3 m 42 cm

Pada Tabel 10 pada desain pelontar pakan 1 jarak terjauh pakan yang dapat dilontarkan sejauh 92cm, dan rata-rata jarak pakan yang dilontarkan sejauh 86,5cm. Pada Tabel 11 diatas pada desain pelontar pakan 2 diketahui motor DC dapat melontarkan pakan rata-rata sejauh 3m 42 cm dan jarak lontar terjauh 3m 50 cm. Hal

ini menjadikan desain pelontar kedua lebih baik dibandingkan dengan desain pelontar pertama. Pelontar pakan ikan sangat penting untuk digunakan agar pakan yang dikeluarkan ke kolam tidak terkumpul di satu tempat saja sehingga ikan yang menerima pakan dapat lebih merata dan pertumbuhan ikan menjadi lebih baik.

Pengujian LCD 16x2

Pengujian LCD apabila tidak mengalami masalah dan berjalan lancar ketika perangkat dalam keadaan menyala maka ditampilkan informasi dari mikrokontroler melalui LCD 16x2 berupa informasi waktu dan berat pakan.



Gambar 12. Tampilan LCD

Pengujian Perintah Manual Melalui Aplikasi Blynk

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan alat ketika mendapat perintah secara manual melalui aplikasi *blynk*. Terdapat 2 perintah pada aplikasi *blynk* dalam bentuk *widget button* yaitu perintah ON dan OFF.

Tabel 12. Hasil pengujian perintah manual melalui *blynk*

Perintah <i>Blynk</i>	Servo	Motor DC	Status
ON	Bergerak terbuka	Berputar	Bekerja
OFF	Bergerak tertutup	Berhenti	Bekerja

Pada Tabel 12 menunjukkan bahwa ketika *blynk* memberikan perintah *ON*, motor servo akan bergerak untuk membuka katup wadah dan motor DC berputar untuk menggerakkan pelontar pakan. Sedangkan ketika *blynk* memberikan perintah *OFF*, motor servo akan bergerak menutup katup pada wadah dan motor DC akan berhenti berputar. Hal ini menandakan bahwa alat berkinerja dengan baik ketika diberikan perintah secara manual melalui aplikasi *blynk*.

Komparasi Keandalan Sistem dengan Penelitian Sebelumnya yang relevan

Pada bagian ini akan menyajikan tinjauan kritis dari pekerjaan dan upaya penelitian sebelumnya yang menerapkan otomatisasi dan monitoring pakan ikan yang relevan secara rinci serta menyoroiti fungsi sistem dan skema dalam penelitian sebelumnya untuk dibandingkan dengan sistem yang diajukan.

Tabel 13. Komparasi Keandalan Sistem dengan Penelitian Sebelumnya

Penulis	Fungsi Sistem						Sistem yang dirancang
	Menggunakan servo sebagai buka tutup wadah pakan	Terjadwal Otomatis	Terdapat Pelontar untuk menyebarkan pakan	Berbasis IoT	Dapat memonitoring kapasitas pakan pada wadah pakan secara real time	Dapat menyimpan data dari riwayat kinerja alat	
(Yenni & Benny, 2016)	√	√	√	×	×	×	Menggunakan Arduino Mega sebagai mikrokontroler, modul RTC untuk penjadwalan otomatis yang terhubung dengan motor DC untuk memutar pelontar.
(Saragih, 2016)	√	×	√	×	×	×	Menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler, sensor LDR dan lampu laser digunakan untuk mendeteksi persediaan pakan yang akan dihubungkan dengan buzzer sebagai indikator.
(Priyatna et al., 2018)	√	×	×	×	√	×	Menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi kapasitas pakan, terdapat <i>load cell</i> untuk menimbang pakan sebelum dituangkan.
(Harel et al., 2019)	√	×	×	×	√	×	Menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler, photodiode untuk mendeteksi makanan pada wadah, sensor <i>humidity</i> untuk mengetahui kualitas pakan berdasarkan kelembapan, dan buzzer sebagai indikator
(Alfianto et al., 2019)	√	√	√	×	×	√	Menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler, Modul RTC dimanfaatkan untuk penjadwalan otomatis, Modul GSM SIM800L untuk memantau kinerja alat melalui SMS, dan motor DC untuk menyebarkan pakan.
(Pratisca & Sardi, 2020)	√	√	√	×	√	×	Arduino Mega sebagai mikrokontroler, modul RTD untuk penjadwalan otomatis, sensor ultrasonik untuk mendeteksi kapasitas pakan dan <i>load cell</i> digunakan untuk menimbang pakan yang akan dilontarkan. Motor DC untuk memutar pelontar.
(Putra & Pulungan, 2020)	√	√	×	×	×	×	Arduino Uno sebagai mikrokontroler, RTC untuk penjadwalan otomatis dan <i>load cell</i> untuk menimbang pakan yang akan dituangkan ke kolam.
(Fath & Ardiansyah, 2020)	√	×	×	√	√	×	NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler, sensor ultrasonik untuk mendeteksi sisa pakan pada wadah, menggunakan aplikasi <i>Firebase</i> untuk sistem monitoring.
Sistem yang diajukan	√	√	√	√	√	√	NodeMCU ESP8266 v3 sebagai mikrokontroler, alat terjadwal otomatis tanpa menggunakan modul RTC, <i>load cell</i> digunakan untuk mendeteksi pakan secara <i>real time</i> . Aplikasi <i>blinky</i> untuk memonitoring dan menyimpan riwayat kinerja alat. Aplikasi <i>blinky</i> juga dapat memberi perintah secara manual kepada alat untuk bekerja atau tidak. Motor DC digunakan untuk menggerakkan pelontar pakan.

Seperti yang disajikan pada Tabel 13, beberapa poin dari fungsi sistem secara umum yang akan dibandingkan adalah:

1. Apakah sistem yang dirancang menggunakan servo sebagai buka tutup wadah pakan?
2. Apakah sistem yang dirancang telah terjadwal otomatis?
3. Apakah sistem yang dirancang memiliki pelontar untuk menyebarkan pakan?
4. Apakah sistem yang dirancang telah berbasis IoT?
5. Apakah sistem yang dirancang dapat memonitoring kapasitas pakan pada wadah pakan secara *real time*?
6. Apakah sistem yang dirancang dapat menyimpan data dari riwayat kinerja alat?

Penelitian yang dilakukan oleh (Yenni & Benny, 2016) memiliki 3 kelebihan yaitu alat menggunakan servo untuk buka tutup wadah pakan ikan, alat telah terjadwal otomatis, serta terdapat pelontar untuk menyebarkan pakan ke kolam ikan. Pada penelitian

(Saragih, 2016) memiliki 2 keunggulan yaitu menggunakan servo untuk membuka katup pada wadah pakan dan memiliki pelontar untuk melontarkan pakan ke kolam ikan. Alat pakan ikan pada penelitian (Priyatna et al., 2018) 2 kelebihan yaitu menggunakan servo untuk menggerakkan katup pada wadah pakan dan dapat memonitoring kapasitas pakan pada tangki pakan secara *real time*. (Harel et al., 2019) membuat alat pakan ikan yang memiliki 2 kelebihan menggunakan servo sebagai kontrol katup pada wadah pakan dan dapat memonitoring pakan menggunakan sensor photodiode.

Penelitian yang dilakukan (Alfianto et al., 2019) mengenai alat pakan ikan memiliki 4 kelebihan yaitu menggunakan servo untuk menggerakkan katup pada wadah pakan, terjadwal otomatis, terdapat pelontar pakan, serta dapat menyimpan riwayat kinerja alat. Alat pakan ikan yang dibuat oleh (Pratisca & Sardi, 2020) memiliki 4 kelebihan yaitu menggunakan servo sebagai penggerak katup pada wadah pakan, telah terjadwal otomatis, memiliki pelontar pakan, serta dapat memonitoring pakan pada wadah pakan. (Putra &

Pulungan, 2020) melakukan penelitian alat pakan ikan yang memiliki 2 kelebihan yaitu menggunakan servo sebagai buka tutup wadah pakan ikan dan telah terjadwal otomatis. Penelitian yang dilakukan oleh (Fath & Ardiansyah, 2020) memiliki 3 kelebihan yaitu menggunakan servo sebagai penggerak katup pada wadah pakan ikan, telah berbasis IoT, dan dapat memonitoring kapasitas pakan secara *real time*.

Keunggulan masing-masing sistem penelitian sebelumnya disajikan pada Tabel 13. Berdasarkan hasil perbandingan kehandalan sistem yang disajikan pada Tabel 13. Sistem yang diajukan oleh penulis memiliki semua keunggulan dalam semua aspek. Perbedaan paling utama adalah pada penelitian sebelumnya untuk memonitoring pakan secara *real time* ada yang menggunakan photodiode, namun kebanyakan menggunakan sensor ultrasonik sehingga data pakan yang ditampilkan hanya berupa ketinggian dan tidak diketahui berapa berat pakan sebenarnya. Pada sistem yang diajukan telah berbasis IoT dan menggunakan sensor *load cell* secara langsung sehingga dapat memonitoring secara *real time* berat pakan pada wadah pakan dalam bentuk gram. Sistem yang diajukan juga dapat menyimpan riwayat kinerja alat pada aplikasi *blynk* sehingga pengguna dapat melihat data saat ini atau data pada hari sebelumnya.

SIMPULAN

Dari output perancangan, analisa, hingga menggunakan pengujian yang sudah dilakukan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa alat pakan ikan yang dirancang oleh penulis dapat secara otomatis mengeluarkan pakan dengan rata-rata 18,2 gram pada pukul 07.00 dan 16.00 sesuai kebutuhan waktu makan ikan gurami. Selain itu alat dapat mengukur berat pakan secara langsung melalui sensor *load cell* serta memiliki *error* sebesar 1,77% dengan delay selama 1 detik antara *blynk* dengan motor servo dan motor DC untuk bekerja. Alat pakan ikan dapat dimonitoring melalui LCD 16x2 dan aplikasi *blynk*. alat yang telah dibuat juga dilengkapi dengan pelontar pakan agar pakan tidak terkumpul di satu tempat dengan jarak lontar pakan ke kolam sejauh 3 meter hingga 42 cm. Alat yang telah dibuat dapat menerima perintah secara manual melalui aplikasi *blynk*.

SARAN

Pada akhir penelitian ini penulis memberikan saran untuk penelitian selanjutnya dalam membuat desain alat pakan ikan supaya lebih tertutup agar lebih terlindung dari panas dan hujan sehingga alat dapat bertahan lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfianto, E., Cahyo, B., & Sa'diyah, A. 2019. *Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Gurami Otomatis Dengan Memanfaatkan Gerak Rotasi*. In JIFTI-Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Robotika (Vol. 1).
- Fath, N., & Ardiansyah, R. 2020). *Sistem Monitoring Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan NodeMCU Berbasis Internet of Things*. Techno.Com, 19(4). <https://doi.org/10.33633/tc.v19i4.4051>
- Harel, D. A., Pratiwi, H. I., & Hermawan, H. 2019. *Pengembangan Prototipe Sistem Otomasi Alat Pemberi Makan Ikan Terjadwal pada Aquarium Berbasis Arduino UNO R3*. WIDYAKALA JOURNAL, 5(2). <https://doi.org/10.36262/widyakala.v5i2.104>
- Pratisca, S., & Sardi, J. 2020). *Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Suhu Air pada Kolam Ikan*. JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia, 1(2). <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i2.81>
- Prijatna, D., Handarto, H., & Andreas, Y. 2018. *Rancang Bangun Pemberi Pakan Ikan Otomatis*. Jurnal Teknotan, 12(1), 30-35. <https://doi.org/10.24198/jt.vol12n1.3>
- Putra, A. M., & Pulungan, A. B. 2020. *Alat Pemberian Pakan Ikan Otomatis*. JTEV (JURNAL TEKNIK ELEKTRO DAN VOKASIONAL), 6(2). <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev/index>
- Saragih, A. R. 2016. *Rancang Bangun Perangkat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Pada Kolam Pembenihan Ikan Berbasis Arduino*. Artikel E-Journal.
- Utami, A. M. 2020. *Pembenihan Dan Pembesaran Ikan Gurame Osphronemus Gouramy Di Cabang Dinas Kelautan Dan Perikanan Wilayah Selatan (Cdkpws) Tasikmalaya, Jawa Barat*. Bogor Agricutural Univercity.
- Yenni, H., & Benny. 2016. *Perangkat Pemberi Pakan Otomatis Pada Kolam Budidaya*. In Jurnal Ilmiah Media Processor (Vol. 11, Issue 2).