

OTOMATISASI PEMBERI PAKAN IKAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

Ayu Al Israh¹, Iswanto², Anna Nur Nazilah Chamim³

¹Mahasiswa (20150120076), ²Dosen Pembimbing I, ³Dosen Pembimbing II
Program Studi S1 Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Jl. Brawijaya, Tamantirto, Kasihan, Bantul (0274) 387656

e-mail: ayualisra@gmail.com

INTISARI

Dalam pembuatan alat yang berjudul “ Otomatisasi Pemberi Pakan Ikan Berbasis *Internet of Things (IoT)*” memiliki tujuan yaitu untuk memudahkan dalam merawat ikan di akuarium terutama pada pemberian pakannya, sehingga ketika pemelihara ikan memiliki kesibukan ataupun akan bepergian dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk pulang sehingga tidak bisa secara tepat waktu dan terus menerus ikan dapat di beri makan, maka dari itu dibuatlah alat ini agar ikan akan terjaga dalam proses pemberian pakannya. Untuk sistem yang akan dirancang terdiri dari empat bagian yaitu : catu daya, sistem minimum, rangkaian driver dan programnya. Catu daya merupakan sumber daya untuk menjalankan seluruh sistem yang terdiri dari tegangan AC yang disearahkan menjadi DC oleh *rectifier*. Sistem minimum berupa rangkaian elektronik yang didesain sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai pengelolah data ddengan mikrokontroler Wemos D1 Mini ssebagai pusat kendali. Selanjutnya rangkaian driver berfungsi untuk mengatur buka tutupnya tempat keluarnya pakan ikan yang digerakkan oleh motor servo. Dan terakhir program yang berfungsi untuk mengatur mikrokontroler wemos d1 mini sehingga dapat bekerja sesuai dengan fitur yang ditawarkan. Berdasarkan dari hasil pengujian untuk kerja dari alat “ Otomatisasi Pemberi Pakan Ikan Berbasis Internet of Things (IoT)” telah menunjukkan hasil yang sesuai dengan perancangan dan perencanaan yaitu alat dapat memberikan pakan ikan secara otomatis pada waktu yang telah ditentukan. Untuk hasil pengujiannya sendiri yang didapat pada saat pengujian catu daya persentase kesalahan pada saat kondisi motor servo *standby* adalah 1% dan pada saat motor servo aktif bekerja persentase kesalahannya sebesar 3%, hasil pengujian berat pakan yang dikeluarkan , dengan waktu buka tutup motor servo 500ms mendapat hasil rata-rata pakan yang dikeluarkan sebesar 3,6 gr dengan rata-rata persentase kesalahan (*error%*) sebesar 13,33%, hasil pengujian berat pakan yang dikeluarkan , dengan waktu buka tutup motor servo 1000ms mendapat hasil rata-rata pakan yang dikeluarkan sebesar 7,8gr dengan rata-rata persentase kesalahan (*error%*) sebesar 4,1%, dan untuk hasil pengujian berat pakan yang dikeluarkan , dengan waktu buka tutup motor servo 1500ms mendapat hasil rata-rata pakan yang dikeluarkan sebesar 13,6 gr dengan rata-rata persentase kesalahan (*error%*) sebesar 3,53%.

Kata kunci : *Pakan Ikan, Wemos D1 Mini*

1. PENDAHULUAN

Didalam kehidupan sehari-hari baik itu di kota maupun di desa, terdapat banyak pemelihara ikan dalam akuarium baik yang berukuran kecil maupun besar. Memelihara ikan adalah suatu hobi masyarakat yang banyak digemari dari dulu hingga sekarang dari kalangan anak muda sampai orang dewasa. Banyaknya orang yang hobi memelihara ikan karena kemudahannya dalam pemeliharaan dan perawatannya. Ikan yang dipelihara dalam akuarium harus diperhatikan waktu pemberian pakannya sehingga ikan tersebut membutuhkan jadwal pemberian pakan yang teratur dan terus menerus. Namun karena kesibukan atau kegiatan lain diluar dugaan, seringkali menjadi kendala pada saat pemberian pakan ikan di akuarium tersebut. Kendala ketika seseorang harus bepergian jauh hingga memakan waktu yang lama sampai berhari-hari, pasti akan berpikir bagaimana dengan keadaan ikan-ikan yang dipelihara dan bagaimana cara agar bisa memberi makan ikan-ikan tersebut secara terus menerus atau terjadwal tanpa harus mengganggu aktivitas sehari-hari.

Dari permasalahan tersebut maka dibutuhkan suatu alat yang dapat memberi makan ikan secara otomatis, yang mampu melakukan pemberian pakan ikan secara otomatis pada waktu-waktu yang telah ditentukan yaitu dengan mengatur waktu pemberian pakan ikan sesuai dengan jadwal yang diinginkan pengguna. Dengan

pemberian pakan ikan yang sudah dirancang secara otomatis pengguna tidak perlu khawatir lupa atau harus ada pada saat memberi makan ikan peliharaannya.

2. DASAR TEORI

2.1 Catu Daya

Catu daya merupakan pemberi sumber daya bagi perangkat elektronika. Perangkat elektronika mestinya dicatu oleh *power supply* arus searah (DC) yang stabil agar dapat dengan baik (Zaki.M.H, 2008). Baterai adalah sumber catu daya DC yang paling baik. Namun untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya lebih besar, sumber dari baterai tidak cukup. Sumber catu daya yang besar adalah sumber bolak-balik (AC) dari pembangkit tenaga listrik. Untuk itu diperlukan suatu perangkat catu daya yang dapat mengubah arus AC menjadi DC.

2.2 Trafo Step Down

Transformer step down yaitu *transformator* yang mengubah tegangan bolak-balik tinggi menjadi tegangan bolak-balik rendah, *transformator* ini mempunyai jumlah lilitan kumparan primer lebih banyak daripada jumlah lilitan sekunder ($N_p > N_s$).

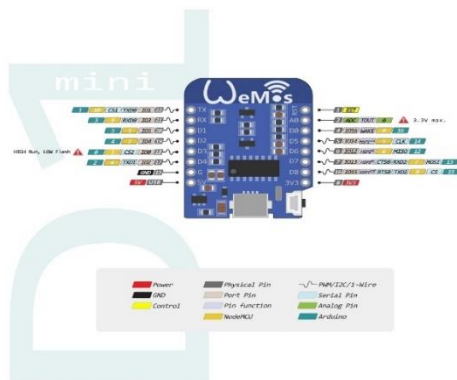
2.3 Internet of Things (IOT)

Internet of Things (IoT) adalah skenario dari suatu objek yang dapat melakukan suatu pengiriman data/informasi melalui jaringan tanpa campur tangan manusia. Teknologi *IoT* telah berkembang dari konvergensi *microelectromechanical systems (MEMS)*, dan Internet pada jaringan nirkabel. Sedangkan “A Things” dapat didefinisikan

sebagai subjek seperti orang dengan implant jantung, hewan peternakan dengan transponder chip dan lainlain. *IoT* sangat erat hubungannya dengan komunikasi mesin dengan mesin (M2M) tanpa campur tangan manusia ataupun komputer yang lebih dikenal dengan istilah cerdas (smart). Istilah *IoT* (*Internet of Things*) mulai dikenal tahun 1999 yang saat itu disebutkan pertama kalinya dalam sebuah presentasi oleh Kevin Ashton, cofounder and executive director of the Auto-ID Center di MIT.

2.4 Wemos D1 Mini

Wemos merupakan salah satu modul board yang dapat berfungsi dengan arduino khususnya untuk project yang mengusung konsep *IOT*. Wemos dapat running standalone tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler, berbeda dengan modul wifi lain yang masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol atau otak dari rangkaian tersebut, wemos dapat running stand-alone karena didalamnya sudah terdapat CPU yang dapat memprogram melalui serial port atau via OTA serta transfer program secara wireless.



Gambar 2.1 Wemos D1 Mini
 Sumber: <https://escapequotes.net/esp8266-wemos-d1-mini-pins-and-diagram/>

2.5 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau actuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor.

Motor servo mempunyai tiga kabel, masing-masing digunakan sebagai catu daya, groun dan kontrol. Kabel kontrol digunakan untuk menentukan motor untuk memutar rotor kearah posisi tertentu. Biasanya, rotor hanya berputar hingga 200°. Namun pada, ada pula yang mampu berputar sebesar 360°. Motor servo biasanya digunakan untuk menggerakkan lengan robot atau memutar pada alat ukur yang bersifat analog.



Gambar 2.2 Motor Servo SG90

2.6 Sensor Infrared/Inframerah

Sensor Infrared adalah instrument elektronik yang digunakan untuk mendeteksi karakteristik tertentu yang berada di sekitarnya dengan memancarkan dan/atau mendeteksi radiasi infrared. Sensor infrared juga mampu mengukur panas yang dipancarkan oleh benda dan pendeteksian dari gerakan benda.



Gambar 2.9 Sensor Infrared

Sumber : https://www.makerlab-electronics.com/my_uploads/2018/02/SHARP-IR-Distance-Sensor-4-30cm-01.jpg

2.7 RTC DS1370

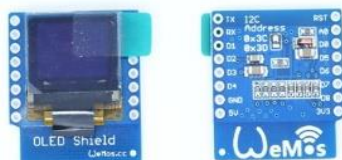
RTC (Real time clock) adalah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara real time.



Gambar 2.10 RTC DS1370

2.8 Oled D1 Mini

Oled D1 Mini adalah layar OLED kecil 0,66 "64 x 48 pixel. Menggunakan teknologi layar OLED berarti bahwa tidak hanya layarnya sangat terang dan jernih dengan rasio kontras tinggi tetapi memiliki konsumsi daya yang jauh lebih rendah bila dibandingkan dengan layar lain. teknologi seperti LCD yang menyala kembali.



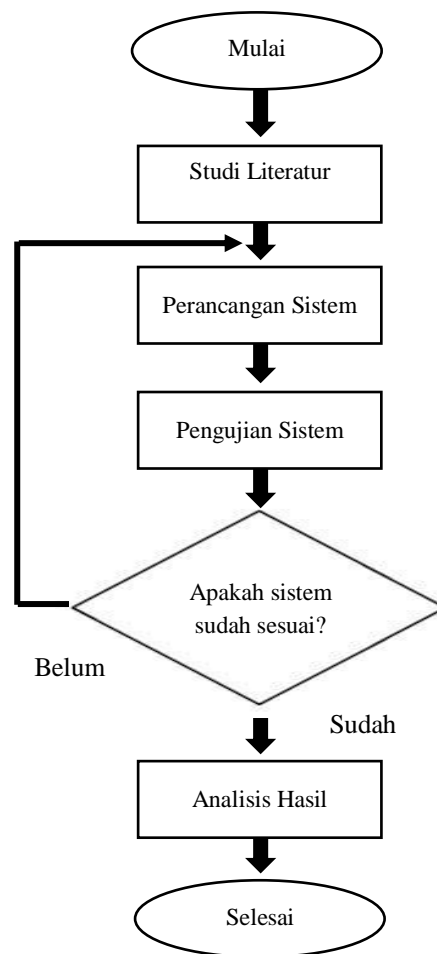
Gambar 2.11 WeMos Mini D1 OLED shield

2.9 MIT APP Inventor

MIT APP Inventor adalah sebuah *web tool* yang dikembangkan oleh Google digunakan untuk membuat sebuah aplikasi android. Untuk dapat membuat aplikasi android, diperlukan koneksi internet dan browser. App Inventor memungkinkan pengguna baru untuk memprogram computer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi system operasi Android. App Inventor ini menggunakan antarmuka grafis, serupa dengan antarmuka pengguna pada *Scratch*, yang memungkinkan pengguna *men-drag-and-drop* objek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat android.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Pembuatan Alat.

Didalam pembuatan alat Otomatisasi pemberi pakan ikan berbasis *Internet of Things (IOT)* ini membutuhkan beberapa alat yang umum digunakan. Untuk nama nama alat dan jumlahnya dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Daftar Kebutuhan Alat

No	Nama Alat	Jumlah
1	Bread board	1 buah
2	Gunting	1 buah
3	Cutter	1 buah
4	Solder	1 buah
5	Tenol	10 meter
6	Isolasi	3 meter
7	Obeng	1 buah
8	Penyedot tenol	1 buah
9	Laptop	1 buah
10	Smartphone	1 buah

Didalam pembuatan alat ini membutuhkan beberapa bahan yang digunakan. Untuk nama-nama bahan dan jumlahnya dapat dilihat pada tabel 3.2.

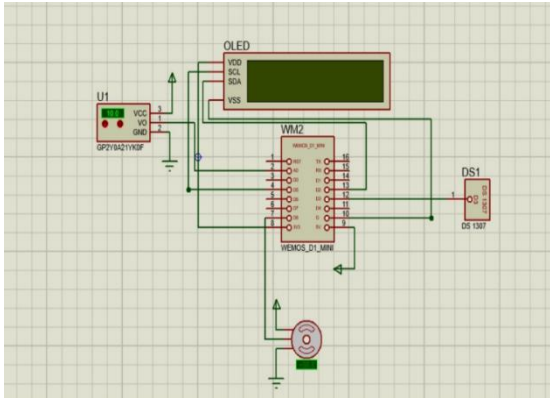
Tabel 3.2 Daftar Kebutuhan Bahan

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah
1	Wemos D1 Mini	ESP8266	1 buah
2	Sensor Infrared	Range pengukuran: 4 - 30 cm	1 buah
NO	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah
3	OLED shield Wemos	0,66 "64 x 48 pixel	1 buah
4	Motor Servo	SG90	1 buah
5	RTC Shield Wemos	DS1307	1 buah
6	Power Supply	DC 12V2A	1 buah

3.3 Gambar Rangkaian

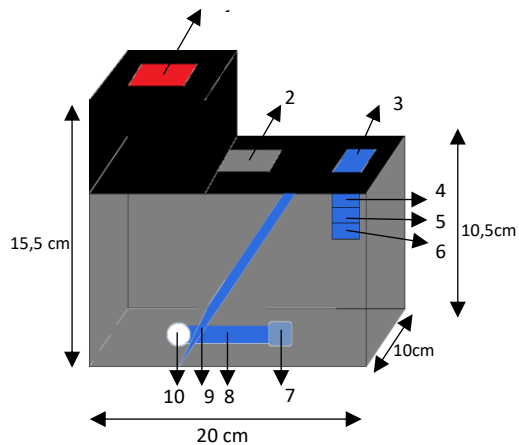
Rangkaian ini tersusun dari beberapa blok-blok *PCB* yang sudah terpasang komponen-komponen sesuai fungsi dari blok tersebut dan dijadikan satu secara elektrik agar menjadi sebuah system yang dapat digunakan sesuai maksud perancangan modul. Ada beberapa blok dan rangkaian komponen yang terpasang dalam satu system ini antara lain adalah :

- a) Wemos D1 Mini
- b) Rangkaian OLED
- c) Rangkaian Motor Servo
- d) Rangkaian RTC DS 1307
- e) Rangkaian Sensor Infrared



Gambar 3.2 Rangkaian Keseluruhan Modul Alat.

3.4 Desain Alat



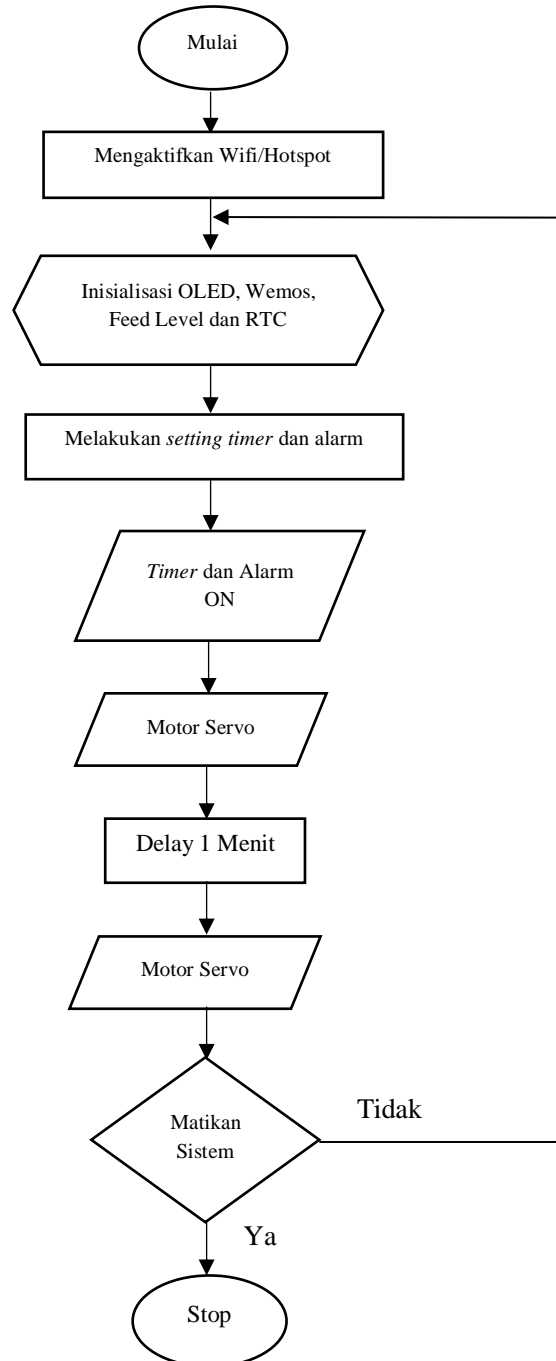
Gambar 3.3 Desain Alat

Keterangan :

- 1) Sensor Infrared (Sharp GP2Y0A21YK0F)
- 2) Tempat memasukan pakan ikan
- 3) Tampilan Oled D1 Mini
- 4) Oled D1 Mini untuk menampilkan waktu penjadwalan pemberian pakan ikan
- 5) Wemos D1 Mini
- 6) RTC DS 1307
- 7) Motor Servo
- 8) Penutup lubang keluarnya pakan ikan

- 9) Pembatas antara daerah tempat pakan ikan dan daerah motor servo berada
- 10) Lubang keluarnya pakan ikan

3.5 Flowchart



Gambar 3.4 Flowchart

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Catu Daya

Pengujian catu daya dilakukan untuk mengetahui tegangan yang dihasilkan oleh rangkaian catu daya sudah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak menggunakan multimeter digital.

Berikut merupakan tabel 4.1 pengujian rangkaian catu daya :

Perobaan Ke-	Komponen	Status	Tegangan Keluaran		Persentase Kesalahan
			Rekomendasi	Pengukuran	
1	LM 7805	Standby	5V	4,94	1 %
2	LM7805	Servo Aktif	5V	4,84	3 %

Pengamatan dilakukan dengan mengukur tegangan catu daya (*power supply*) menggunakan multimeter digital. Rangkaian catu daya terdiri dari komponen transformator *stepdown*. Transformator ini mendapatkan suplai dari tegangan PLN, kemudian tegangan tersebut diturunkan dari 220V AC pada sisi primer menjadi 15V AC pada sisi sekunder. Tegangan keluaran dari trafo kemudian diserahkan dengan rangkaian diode bridge sehingga menghasilkan tegangan DC yang distabilkan dengan bantuan kapasitor. Untuk mendapatkan 5V DC maka digunakan IC LM 7805 untuk sumber +5 volt yang selanjutnya distabilkan dengan kapasitor yang bertujuan untuk mengurangi riak dan memperhalus tegangan.

Berdasarkan hasil pengujian *power supply*, besarnya tegangan keluaran IC LM7805 saat status standby adalah 4,94 volt dan pada saat status servo aktif adalah 4,84. Idealnya besar tegangan keluaran IC LM7805 adalah 5 volt. Penyimpangan tegangan keluaran sebesar :

$$Error (\%) = \frac{|5-4,95|}{5} \times 100\% = 1\% \quad (3.3)$$

$$Error (\%) = \frac{|5-4,85|}{5} \times 100\% = 3\% \quad (3.3)$$

Penyimpangan yang terjadi cukup kecil yaitu sebesar 1% dan 3%.

4.2 Pengujian Tampilan Oled D1 Mini

Pengujian pada tampilan Oled D1 Mini dilakukan untuk mengetahui sesuai atau tidaknya saat alarm dan jam disetting melalui aplikasi dengan tampilan pada Oled D1 Mini. Berikut adalah tabel 4.2 pengujiannya :

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tampilan Oled D1 Mini

No.	Setting Alarm dan Jam Pada Aplikasi	Tampilan Oled D1 Mini
1	Set Alarm 1 : 06:00	Alarm 1 : 06:00
2	Set Alarm 2 : 14:00	Alarm 2 : 14:00
3	Set Alarm 3 : 21:00	Alarm 3 : 21:00
4	Set Timer : 23:44:10	23:44:10

Berdasarkan tabel pengujian diatas pada bagian tampilan Oled D1 Mini yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa alat ini sudah bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.

4.3 Pengujian Fungsional Alat

Pengujian fungsional alat yaitu untuk menguji bagian dari alat pemberi pakan ikan ini dapat bekerja atau tidak, maka dibuatlah sebuah tabel 4.3 pengujian :

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Fungsional Alat

No.	Daftar Uji	Keterangan	
		Bisa	Tidak Bisa
1.	Tampilan Oled D1 Mini	V	
2.	RTC DS1307	V	
3.	Sensor Infrared	V	
4.	Motor Servo	V	

Pada tabel uji fungsional alat terdapat beberapa bagian yang diuji. Dari hasil tersebut didapatkan bahwa semua bagian pada alat dapat bekerja dengan baik. Bagian-bagian tersebut tidak lepas dari program yang di-downloadkan pada IC mikrokontroler *wemos d1 mini*.

4.4 Pengujian Jadwal Otomatisasi Alat Pemberi Pakan.

Pengujian ini dilakukan agar dapat diketahui apakah alat setiap harinya bekerja dengan baik dan benar sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan/diatur. Didalam pengujian ini diambil data selama 4 hari dan setiap harinya terdapat 3 jadwal pemberian pakan ikan yaitu waktu pagi, siang dan malam. Berikut adalah tabel pengujiannya :

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Jadwal otomatis pada alat di waktu pagi

No	Percobaan Hari Ke-	Jadwal waktu yang diatur pada aplikasi	Waktu Motor Servo Bekerja	Delay antara waktu pada aplikasi dan motor servo	Status
1.	Hari Pertama	08.30.00	08.29.58	2 detik	Bekerja
2.	Hari Kedua	08.30.00	08.29.59	1 detik	Bekerja
3.	Hari Ketiga	08.30.00	08.29.59	1 detik	Bekerja
4.	Hari Keempat	08.30.00	08.29.58	2 detik	Bekerja

Pada tabel 4.4 diatas dari hasil pengujian jadwal otomatisasi, selama 4 hari selalu bekerja sesuai dengan penjadwalan pemberian pakan pada pagi hari. Pada hari pertama waktu jadwal dan waktu alat sebesar 2 detik. Hal ini dikarenakan server aplikasi mengirim perintah selalu lebih cepat sebelum jadwal sehingga alat bekerja 1 – 3 detik lebih cepat dibandingkan dengan penjadwalan pemberian pakan yang diatur pada aplikasi.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Jadwal Otomatis pada alat di waktu siang

No	Percobaan Hari Ke-	Jadwal waktu yang diatur pada aplikasi	Waktu Motor Servo Bekerja	Delay antara waktu pada aplikasi dan motor servo	Status
1.	Hari Pertama	13.30.00	13.29.58	2 detik	Bekerja
2.	Hari Kedua	13.30.00	13.29.57	3 detik	Bekerja
3.	Hari Ketiga	13.30.00	13.29.59	1 detik	Bekerja
4.	Hari Keempat	13.30.00	13.29.58	2 detik	Bekerja

Pada tabel 4.5 diatas dari hasil pengujian jadwal otomatis, selama 4 hari alat selalu bekerja sesuai dengan penjadwalan pemberian pakan pada siang hari. Pada hari pertama waktu jadwal sebesar 2 detik. Hal ini dikarenakan server aplikasi mengirim perintah selalu lebih cepat sebelum jadwal sehingga alat bekerja 1 – 3 detik lebih cepat dibandingkan dengan penjadwalan pemberian pakan yang diatur pada aplikasi.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Jadwal Otomatis pada alat di waktu malam

No	Percobaan Hari Ke-	Jadwal waktu yang diatur pada aplikasi	Waktu Motor Servo Bekerja	Delay antara waktu pada aplikasi dan motor servo	Status
1.	Hari Pertama	22.30.00	22.29.59	1 detik	Bekerja
2.	Hari Kedua	22.30.00	22.29.59	1 detik	Bekerja
3.	Hari Ketiga	22.30.00	22.29.59	1 detik	Bekerja
4.	Hari Keempat	22.30.00	22.29.58	2 detik	Bekerja

Pada tabel 4.6 diatas dari hasil pengujian jadwal otomatis, selama 4 hari alat selalu bekerja sesuai dengan penjadwalan pemberian pakan pada malam hari. Pada hari pertama waktu jadwal sebesar 1 detik. Hal ini dikarenakan server aplikasi mengirim perintah selalu lebih cepat sebelum jadwal sehingga alat bekerja 1 – 3 detik lebih cepat dibandingkan dengan penjadwalan pemberian pakan yang diatur pada aplikasi

4.5 Pengujian Berat Pakan yang Dikeluarkan

Pengamatan dilakukan dengan mengukur berat pakan menggunakan timbangan digital, selanjutnya dengan menghitung berat rata-rata dan didapatkan selisih atau presentase kesalahannya. Hasil rata-rata berat pakan yang diamati dibedakan menjadi 3 bagian, yaitu untuk waktu buka tutup motor servo 500ms, 1000ms, dan 1500ms.

4.5.1 Pengujian berat pakan yang dikeluarkan dengan waktu buka tutup motor servo 500ms

Tabel 4.7 Pengujian berat pakan yang dikeluarkan dengan waktu buka tutup motor servo 500ms

Percobaan	Berat Pakan (gram)
1	8
2	8
3	7
4	8
5	8

Hasil rata-rata berat pakan yang dikeluarkan dengan waktu buka tutup motor servo 500ms yaitu :

$$\frac{4+3+4+4+3}{5} = 3,6 \text{ gr} \quad (3.1)$$

Selanjutnya yaitu perhitungan persentase kesalahan dalam lima kali percobaan dengan waktu buka tutup motor servo 500ms.

$$\text{Dengan berat pakan 4} = \frac{|4-3,6|}{3,6} \times 100\% = 11,11\% \quad (3.3)$$

$$\text{Dengan berat pakan 3} = \frac{|3-3,6|}{3,6} \times 100\% = 16,67\% \quad (3.3)$$

$$\text{Dengan berat pakan 4} = \frac{|4-3,6|}{3,6} \times 100\% = 11,11\% \quad (3.3)$$

$$\text{Dengan berat pakan 4} = \frac{|4-3,6|}{3,6} \times 100\% = 11,11\% \quad (3.3)$$

$$\text{Dengan berat pakan 3} = \frac{|3-3,6|}{3,6} \times 100\% = 16,67\% \quad (3.3)$$

Persentase kesalahan diatas yaitu 11,11%, 16,67%, 11,11%, 11,11%, dan 16,67%. Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan hasil rata-rata persentase kesalahan

$$\text{Dengan waktu buka 500ms} = \frac{11,11+16,67+11,11+11,11+16,67}{5} = 13,33\% \quad (3.1)$$

4.5.2 Pengujian berat pakan yang dikeluarkan dengan waktu buka tutup motor servo 1000ms

Tabel 4.8 Pengujian berat pakan yang dikeluarkan dengan waktu buka tutup motor servo 1000ms

Percobaan	Berat Pakan (gram)
1	4
2	3
3	4
4	4
5	3

Hasil rata-rata berat pakan yang dikeluarkan dengan waktu buka tutup motor servo 1000ms yaitu :

$$\frac{8+8+7+8+8}{5} = 7,8 \text{ gr} \quad (3.1)$$

Selanjutnya yaitu perhitungan persentase kesalahan dalam lima kali percobaan dengan waktu buka tutup motor servo 1000ms.

$$\text{Dengan berat pakan 8} = \frac{|8-7,8|}{7,8} \times 100\% = 2,56\% \quad (3.3)$$

$$\text{Dengan berat pakan 8} = \frac{|8-7,8|}{7,8} \times 100\% = 2,56\% \quad (3.3)$$

$$\text{Dengan berat pakan 7} = \frac{|7-7,8|}{7,8} \times 100\% = 10,26\% \quad (3.3)$$

$$\text{Dengan berat pakan 8} = \frac{|8-7,8|}{7,8} \times 100\% = 2,56\% \quad (3.3)$$

$$\text{Dengan berat pakan 8} = \frac{|8-7,8|}{7,8} \times 100\% = 2,56\% \quad (3.3)$$

Persentase kesalahan diatas yaitu 2,56%, 2,56%, 10,26%, 2,56% dan 2,56%. Dari

hasil perhitungan tersebut didapatkan hasil rata-rata persentase kesalahan

$$\text{Dengan waktu buka } 1000\text{ms} = \frac{2,56+2,56+10,26+2,56+2,56}{5} = 4,1\% \quad (3.1)$$

4.5.3 Pengujian berat pakan yang dikeluarkan dengan waktu buka tutup motor servo 1500ms

Tabel 4.9 Pengujian berat pakan yang dikeluarkan dengan waktu buka tutup motor servo 1500ms

Percobaan	Berat Pakan (gram)
1	14
2	13
3	13
4	14
5	14

Hasil rata-rata berat pakan yang dikeluarkan dengan waktu buka tutup motor servo 1500ms yaitu :

$$\frac{14+13+13+14+14}{5} = 13,6 \text{ gr} \quad (3.1)$$

Selanjutnya yaitu perhitungan persentase kesalahan dalam lima kali percobaan dengan waktu buka tutup motor servo 1500ms.

$$\text{Dengan berat pakan } 14 = \frac{|14-13,6|}{13,6} \times 100\% = 2,94\% \quad (3.3)$$

$$\text{Dengan berat pakan } 13 = \frac{|13-13,6|}{13,6} \times 100\% = 4,41\% \quad (3.3)$$

$$\text{Dengan berat pakan } 13 = \frac{|13-13,6|}{13,6} \times 100\% = 4,41\% \quad (3.3)$$

$$\text{Dengan berat pakan } 14 = \frac{|14-13,6|}{13,6} \times 100\% = 2,94\% \quad (3.3)$$

$$\text{Dengan berat pakan } 14 = \frac{|14-13,6|}{13,6} \times 100\% = 2,94\% \quad (3.3)$$

Persentase kesalahan diatas yaitu 2,94%, 4,41%, 4,41%, 2,94%, dan 2,94%. Dari hasil

perhitungan tersebut didapatkan hasil rata-rata persentase kesalahan

$$\text{Dengan waktu buka } 1500\text{ms} = \frac{2,94+4,41+4,41+2,94+2,94}{5} = 3,53\% \quad (3.1)$$

4.6 Monitoring Level Pakan

Proses monitoring level pakan melalui aplikasi *SetAlarm* di Android dengan menampilkan ketinggian pakan ikan pada wadah penampungan. Didalam aplikasi *SetAlarm* terdapat indicator yaitu feed level dimana itu menunjukkan ketinggian pakan ikan dalam wadah penampungan. Saat alat aktif maka secara otomatis sensor infrarednya akan bekerja dan membaca jarak maka dengan itu akan diketahui berapa nilai feed levelnya setiap centimernya. Berikut adalah tabel perhitungannya :

Tabel 4.10 Hasil Pembacaan Nilai Feed Level Percentimeter

No.	Nilai CM (Jarak)	Nilai Feed Level (Range)
1.	5cm	732 - 744
2.	6cm	629 - 636
3.	7cm	548 - 555
4.	8cm	488 - 498
5.	9cm	435 - 440
6.	10cm	389 - 393
7.	11cm	354 - 365
8.	12cm	325 - 334
9.	13cm	301 - 308
10.	14cm	282 - 290
11.	15cm	264 - 272

4.7 Kinerja Alat

Setelah melakukan proses pembuatan, *literature* serta perencanaan, pengukuran alat dan perhitungan maka, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan data yang diperoleh saat pengujian catu daya dapat berfungsi dengan baik dapat dilihat dari tabel 4.1 dan berdasarkan hasil perhitungan *error*nya sebesar 1% saat kondisi *standby* dan 3% saat kondisi motor servo bekerja. Sedangkan pada pengujian fungsional alat semua dapat bekerja dengan baik dapat dilihat dari tabel 4.3.
2. Berdasarkan pengujian jadwal otomatisasi alat pemberi pakan ikan berfungsi dengan baik dimana alat setiap harinya bekerja dengan baik dan benar sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan/diatur, dapat dilihat dari tabel 4.4, 4.5 dan 4.6.
3. Berdasarkan pengujian berat pakan yang dikeluarkan dibagi menjadi 3 bagian yaitu saat buka tutup motor servo 500ms dimana didapat hasil rata-rata *error*nya 13,33%, saat buka tutup motor servo 1000ms memiliki hasil rata-rata *error*nya 2,56%, dan saat buka tutup motor servo 1500ms memiliki hasil rata-rata *error*nya 2,94 %. Tetapi jumlah pakan yang keluar paling banyak saat buka tutup motor servo 1500ms dapat dilihat dari tabel 4.9 dimana hasil rata-ratanya sebesar 13,6gr dan yang terkecil jumlah pakannya adalah saat buka tutup motor servo 500ms dapat dilihat dari tabel 4.7 dimana hasil rata-ratanya sebesar 500ms. Jumlah pakan ikan yang keluar dapat mempengaruhi kekeruhan air dan menyebabkan ikan yang ada dalam akuarium dapat mati setelah dilakukan sebuah pengujian langsung diakuarium saat buka tutup servo 1000ms dengan rata-rata hasil berat pakan yang keluar sebesar 7,8gr membuat akuarium menjadi keruh karena cukup banyaknya pakan yang keluar dan jumlah ikan didalam akuarium yang hanya 2 ekor sehingga membuat salah satu ikan mati.
4. Berdasarkan monitoring level pakan berfungsi dengan baik dimana pakan ikan dapat dideteksi apakah telah habis ataupun masih cukup banyak didalam

wadah, dapat dilihat dari tabel 4.10 dimana tabel tersebut merupakan nilai feed level per centimeter, feed level sendiri dimonitoring melalui aplikasi dan dapat dilihat pada gambar 4.1.

4.8 Keunggulan dan Kelemahan Alat

Berikut adalah Keunggulan alat otomatisasi pemberi pakan ikan berbasis *internet of things* (IOT) :

1. Kontrol menggunakan aplikasi yang dibuat sendiri menggunakan MIT App Inventor sehingga bisa dioperasikan lewat jarak jauh dan lebih efektif dalam proses penggunaannya
2. Alat ini dapat mengatur waktu pemberian pakan ikan sehingga saat waktu ikan untuk makan maka alat akan bekerja memberikan makan ikan.
3. Terdapat display LCD, untuk menampilkan waktu dan alarm yang telah *disetting*.

Berikut adalah kelemahan alat otomatisasi pemberi pakan ikan berbasis *internet of things* (IOT) :

1. Alat belum dilengkapi dengan *backup* catu daya cadangan sehingga jika terjadi gangguan dari PLN seperti pemadaman listrik maka alat ini tidak akan bekerja sebagaimana mestinya.
2. Alat ini hanya dapat dipasang pada akuarium ukuran tertentu, sehingga diperlukan pengembangan mekanik agar alat dapat digunakan dengan berbagai jenis ukuran akuarium.
3. Berat pakan yang dikeluarkan dengan waktu buka motor servo yang berbeda masih belum linear berdasarkan hasil pengujian. Dan jumlah pakan yang keluar mempengaruhi tingkat kekeruhan air didalam akuarium sehingga dapat mengakibatkan ikan didalam akuarium dapat mati apabila air didalam akuarium tersebut keruh.
4. Alat ini dapat bekerja dan dikontrol apabila tersambung diinternet, jika koneksi internet tidak stabil maka pembacaan alat pada aplikasi tersebut

akan *error*, untuk mengontrol alat melalui aplikasi pada android akan mengalami gangguan dimana akan muncul notifikasi pada android bahwa sistem *error*, alatpun tidak bisa dikontrol penjadwalannya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian perancangan, proses pembuatan dan pembahasan mengenai alat “ Otomatisasi Pemberian Pakan Ikan Berbasis *Internet of Things* (IOT) “ maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Rancangan alat “ Otomatisasi Pemberian Pakan Ikan Berbasis *Internet of Things* (IOT) “ memiliki empat bagian yaitu catu daya, system minimum, rangkaian driver dan program. Catu daya berfungsi sebagai penyuplai tegangan. System minimum berupa rangkaian elektronik yang berfungsi sebagai pengolah data dengan mikrokontroler Wemos D1 Mini sebagai pusat kendali. Rangkaian driver yang berfungsi untuk mengatur buku tutupnya tempat keluarnya pakan ikan yang dikendalikan motor servo. Dan program yang berfungsi untuk mengatur mikrokontroler sehingga alat dapat bekerja sesuai fitur yang ditawarkan.
2. Untuk kerja dari alat “ Otomatisasi Pemberian Pakan Ikan Berbasis *Internet of Things* (IOT) “ telah menunjukkan hasil yang sesuai dengan perencanaan yaitu alat dapat memberikan pakan ikan secara otomatis pada waktu yang telah ditentukan. Rata-rata berat pakan yang dikeluarkan yaitu sebesar 3,6 gram pada waktu buka motor servo 500ms, 7,8 gram pada waktu buka motor servo 1000ms dan 13,6 gram pada waktu buka motor servo 1500ms.

5.2 Saran

1. Pada Alat “ Otomatisasi Pemberian Pakan Ikan Berbasis *Internet of Things* (IOT) “ perlu ditambahkan *backup* catu daya.

2. Pada alat “ Otomatisasi Pemberian Pakan Ikan Berbasis *Internet of Things* (IOT) “ perlu dilakukan pengembangan terhadap mekaniknya, sehingga alat ini dapat digunakan pada akuarium dengan berbagai jenis ukuran.
3. Perlu dilakukan pengembangan terhadap tempat pakan ikannya, sehingga berat pakan yang dikeluarkan menjadi linear.
4. Pada alat “ Otomatisasi Pemberian Pakan Ikan Berbasis *Internet of Things* (IOT) “ perlu diperhatikan koneksi internetnya dengan menggunakan koneksi internet yang baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lukman Hakim. 2014. Alat Pemberi Makan Ikan di Akuarium Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega16. Yogyakarta (ID) : Universitas Negeri Yogyakarta.
- [2] Recky Suharmon, T. Ahri Bahriun. 2014. Perancangan Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis dan Pemantau Keadaan Akuarium Berbasis Mikrokontroler Atmega8535. Singuda Ensikom. 7 (1): 1-6.
- [3] Helda Yenni, Benny. 2016. Perangkat Pemberi Pakan Otomatis Pada Kolam Budidaya. Jurnal Ilmiah Media Processor. 11 (2) : 1-11.
- [4] Agus Waluyo. 2018. Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan ESP8266 Berbasis *Internet of Things* (IOT). Yogyakarta (ID) : Universitas Teknologi Yogyakarta.
- [5] Dedy Prijatna, Handarto, dkk. 2018. Rancang Bangun Pemberi Pakan Ikan Otomatis *Design of Otomatic Fish Feeder*. Jurnal Teknotan. 12 (1) : 1-6.