



9th Applied Business and Engineering Conference

RANCANG BANGUN ALAT PEMBERIAN PAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS ANDROID DAN SOLAR CELL

Frensis Owen¹⁾, Mochamad Susantok²⁾

¹Teknik Elektronika Telekomunikasi, Politeknik Caltex Riau, Jl. Umbansari
No.1,Rumbai, Pekanbaru, 28265

²Teknik Elektronika Telekomunikasi, Politeknik Caltex Riau, Jl. Umbansari
No.1,Rumbai, Pekanbaru, 28265

E-mail: frensis17tet@mahasiswa.pcr.ac.id, santok@pcr.ac.id

Abstract

In the fish farming business, feeding is very important. This causes fish entrepreneurs to try to be effective in feeding by employing other people to feed the fish. However, workers cannot spend 24 hours in the pond, so an automatic feed spreader is needed to make it easier for workers and ease the burden on fish entrepreneurs. This automatic feed spreader is designed using solar energy. This study uses NodeMCU ESP8266 as a microcontroller. The resulting data are in the form of average feed output, feed output per second, distance of feed throw, the effectiveness of tools in large ponds, and the time required for the solar cell to charge the battery and battery life in normal conditions. The average output test obtained is 1404.4 gr, the average feed output per second is 561.52 gr / s, the measurement of the farthest throw distance is 5 m when the tool is placed on a 30 cm high support and from the data obtained by the tool This automatic feeder is effective against all types of pond sizes, namely small, medium and large ponds. Then in terms of solar cells, the time needed to charge the battery capacity is 2-3 hours and the resistance of the tool in normal conditions is up to 12 hours. With this tool, fish feed can be done more optimally and in a more timely manner and provides convenience for fish breeders in terms of feeding.

Keywords: *Fish farming, solar energy, NodeMCU ESP8266*

Abstrak

Dalam usaha budi daya ikan, pemberian pakan merupakan hal yang sangat penting. Hal ini menyebabkan para pengusaha ikan berupaya agar efektif dalam pemberian pakan dengan mempekerjakan orang lain untuk memberi pakan ikan. Namun para pekerja tidak bisa 24 jam berada di kolam, sehingga sangat dibutuhkan alat penebar pakan otomatis untuk mempermudah para pekerja dan meringankan beban pengusaha ikan. Alat penebar pakan otomatis ini dirancang dengan memanfaatkan energi matahari. Penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler. Data yang dihasilkan berupa output rata – rata pakan, output pakan per detik, jarak lemparan pakan, keefektifan alat pada kolam besar, dan waktu yang dibutuhkan solar cell dalam pengecasan baterai serta ketahanan baterai dalam keadaan normal. Pengujian output rata – rata yang didapatkan sebesar 1404,4



9th Applied Business and Engineering Conference

gr, keluaran pakan rata – rata per detik yaitu 561,52 gr/s, pengukuran jarak lemparan terjauh sepanjang 5 m ketika alat di letakkan diatas penyangga setinggi 30 cm dan dari data yang didapatkan alat pemberi pakan otomatis ini efektif terhadap semua tipe ukuran kolam yaitu kolam ukuran kecil, menengah dan besar. Kemudian dari segi solar cell waktu yang dibutuhkan untuk mengisi kapasitas baterai yaitu 2 - 3 jam serta ketahanan alat dalam keadaan normal yaitu hingga 12 jam. Dengan adanya alat ini pemberian pakan ikan dapat dilakukan lebih maksimal dan lebih tepat waktu serta memberi kemudahan terhadap peternak ikan dalam hal memberi pakan.

Kata Kunci: *Budi daya ikan, energi matahari, NodeMCU ESP8266*

PENDAHULUAN

Budi daya ikan merupakan salah satu bentuk mata pencaharian masyarakat kampar, banyak jenis ikan yang dapat dibudidayakan salah satunya yaitu ikan patin. Pemberian pakan merupakan salah satu hal terpenting dalam pembudidayaan ikan khususnya ikan patin. Tetapi sistem pemberian pakan ikan umumnya masih sangat sederhana dan bergantung pada sumber daya manusia serta masih dilakukan secara manual.

Pemberian pakan ikan dilakukan dengan menyebar pakan ikan menggunakan piring secara langsung ke arah kolam ikan, pemberian pakan ikan dengan teknik ini akan membutuhkan waktu yang lama apabila pemilik kolam mempunyai kolam ikan yang banyak, sehingga terkadang pada beberapa kolam ikan ada yang telat dalam pemberian pakannya atau bahkan tidak diberi makan. Tidak jarang dari pekerja ikan yang melalaikan pemberian pakan ini sehingga faktor ini sangat berdampak pada pertumbuhan ikan yang kurang maksimal seperti waktu panen yang melebihi target, dan ukuran ikan yang tidak merata.

Penelitian ini merupakan bentuk pengembangan dari dua penelitian sebelumnya yaitu oleh (Hidayat, 2015), dan oleh (Rahayani, 2018). Namun pada penelitian sebelumnya sistem pemberian pakan dengan kontrol masih berbasis SMS menggunakan Wavecom, dan pada input *power* masih bersumber pada PLN, serta arah pemberian pakan hanya pada satu titik / satu arah. Maka pada penelitian ini dilakukan pengembangan menjadi lebih baik lagi dengan menambahkan sistem kontrol pemberian pakan berbasis android secara otomatis dan manual, yaitu secara otomatis

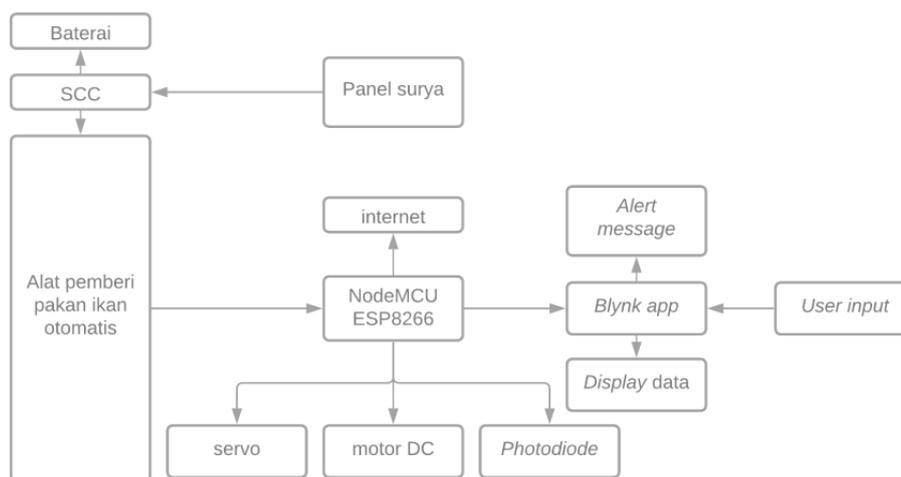
dengan mengatur jadwal terbuka corong mekanik tempat keluarnya pakan ikan dan atau secara manual dengan menekan tombol buka-tutup melalui aplikasi andorid. Disaat pemberian makan terjadi jarak lemparan diatur sedemikian rupa untuk mencapai luasan kolam mencapai 500 m². Pengoperasian setiap saat menjadi keunggulan alat pemberi makan ikan otomatis ini dengan meletakkan dukungan sistem solar cell sehingga tahan selama durasi malam hari untuk tetap beroperasi.

Alat pemberian pakan ikan secara otomatis ini mampu memberikan pakan ikan secara otomatis dengan pengaturan jadwal dan juga bisa secara manual. Ini memudahkan peternak ikan untuk lebih fleksibel dalam pemberian pakan ikan. Selain itu dukungan *solar cell* menjadikan alat ini menjawab kendala pemadaman listrik bergilir oleh PLN yang sering terjadi di daerah terpencil, sehingga alat ini tetap bisa beroperasi maksimal 12 jam.

METODE PENELITIAN

A. Perancangan sistem pemberian pakan

Gambar 1 merupakan blok diagram sistematika cara kerja dari perangkat pemberi pakan ikan otomatis.



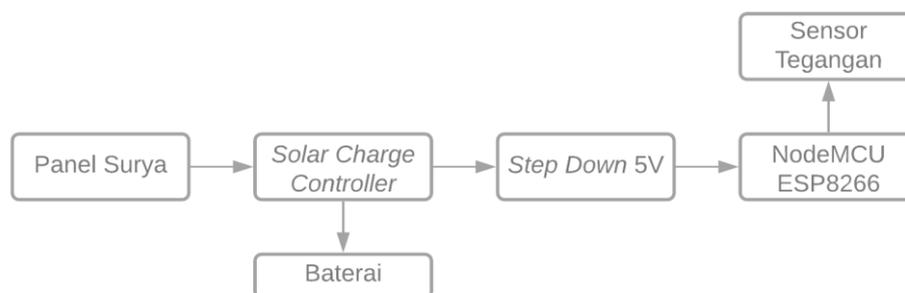
Gambar1. Blok diagram sistem pemberian pakan otomatis

Alat pemberi pakan ikan otomatis ini didesain dengan sumber power yang berasal dari baterai (Tegangan DC). Baterai ini di isi / *charge* dengan menggunakan panel surya atau Solar cell yang mengubah energi matahari menjadi energi listrik. NodeMCU ESP8266 merupakan otak dari Alat pemberi pakan ikan otomatis. Waktu server *blynk* memiliki peran dalam mengatur pen-jadwalan pemberian pakan. Alat pemberi pakan ikan mempunyai 2 wadah penampung. Pada wadah 1 ini dilengkapi dengan sensor *photodiode* yang difungsikan sebagai sensor pendeteksi pakan ikan.

Apabila pemberian pakan telah sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan maka motor servo yang berfungsi sebagai katup penutup pakan akan terbuka, sehingga pakan masuk ke wadah 2. Pada wadah 2 ini terdapat motor DC yang telah di desain sedemikian rupa sehingga motor DC ini mampu melontarkan pakan ke arah kolam. Kemudian akan diberikan jeda / *delay* selama 10 detik, setelah 10 detik pakan akan memberikan pakan lagi begitu seterusnya proses tersebut diulang – ulang hingga pakan pada wadah 1 habis yang ditandai dengan sebuah pesan dari sistem ke perangkat android yang digunakan pemilik.

Informasi mengenai pemberian pakan dapat diterima oleh pemilik yaitu dengan menghubungkan NodeMCU ESP8266 dengan internet kemudian data tersebut dikirimkan ke cloud yang digunakan yaitu aplikasi *Blynk*.

B. Perancangan sistem pada solar cell



Gambar 2. Blok diagram dari sistem panel surya

Gambar 2 merupakan gambar blok diagram dari sistem panel surya yang digunakan sebagai input power pada alat pemberi pakan ikan otomatis. Panel surya ini terhubung ke NodeMCU ESP8266 untuk memonitoring tegangan *input* sekaligus untuk memonitoring kapasitas baterai. Hal ini berguna untuk memastikan kapasitas baterai. *Solar charge controller* berfungsi sebagai pemutus arus ketika baterai telah terisi penuh, hal ini diperlukan untuk menghindari kondisi *overcharging* yang dapat merusak kualitas batrai. Selain itu *Solar charge controller* atau SCC juga berguna sebagai pemberi tegangan dengan output sebesar 12 V.

C. *Flowchart* sistem kerja pada android



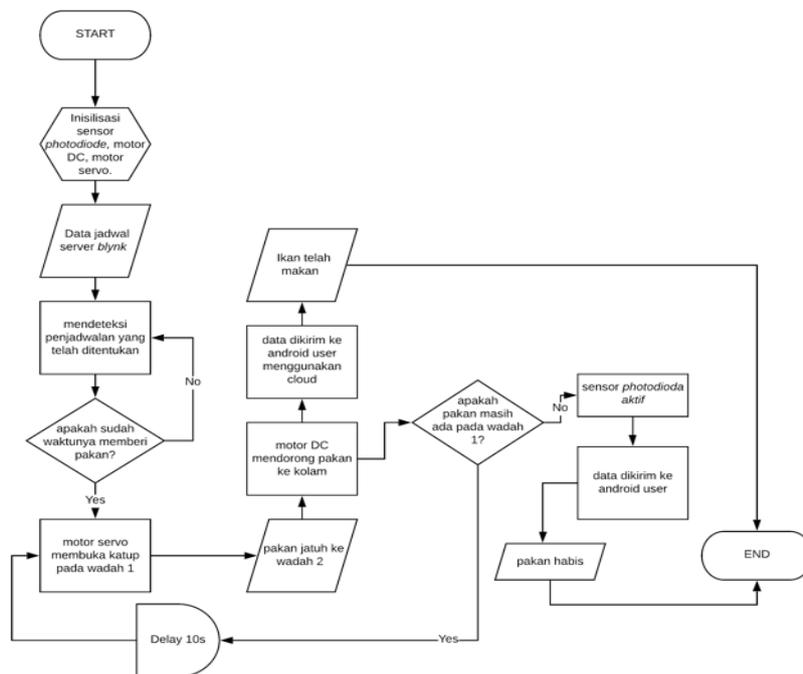
Gambar 3. Flowchart sistem kerja android

Gambar 3 merupakan *flowchart* dari sistem kerja pada android, yang mana terlebih dahulu android harus dalam kondisi terhubung ke internet karna pengontrolan sistem dilakukan via internet. Selanjutnya penulis akan menghubungkan aplikasi *blynk* ke *server* melalui perantara modul *wifi* Esp8266. Setelah *blynk* telah sinkron dengan *server*, *blynk* meminta data yang telah sinkron antara perangkat dan android. Setelah

menerima data dari perangkat, aplikasi menampilkan data yang telah dikirim perangkat melalui cloud, setiap selesai pemberian pakan *log history* akan disimpan pada cloud, data yang disimpan pada cloud dapat dilihat pada aplikasi *blynk*.

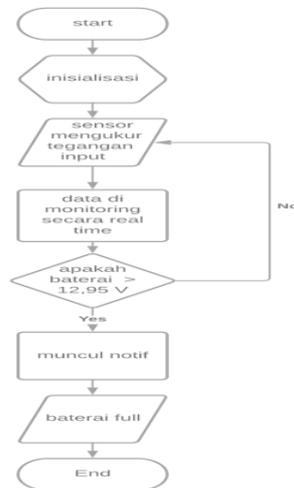
D. Flowchart sistem kerja pada perangkat pemberi pakan otomatis

Gambar 4 merupakan *flowchart* sistem kerja pada perangkat pemberi pakan otomatis secara rinci. Terdapat beberapa sensor yang digunakan dalam menunjang keberhasilan pembuatan alat ini yaitu waktu server *blynk* sebagai pengatur jadwal, motor servo sebagai katup buka tutup pakan pada wadah1, dan motor DC sebagai pendorong pakan pada wadah2 kearah kolam ikan.



Gambar 4. Flowchart sistem kerja pada perangkat pemberi pakan otomatis

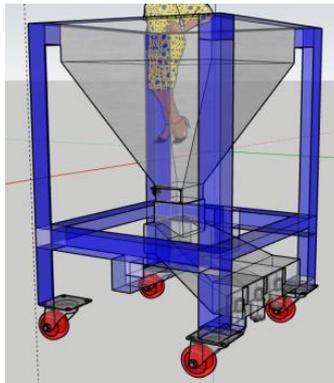
E. *Flowchart* sistem kerja pada perangkat panel surya



Gambar 5. Flowchart sistem kerja pada perangkat panel surya

F. Perancangan mekanik

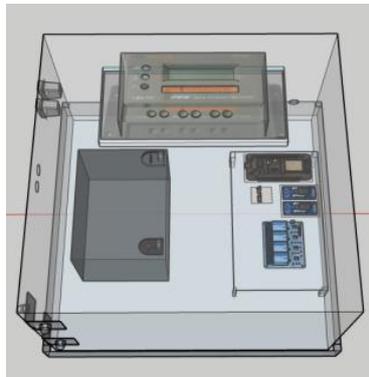
Gambar 6, gambar 7, gambar 8 merupakan gambar perancangan mekanik yang akan dibuat oleh penulis dalam penelitian ini.



Gambar 6. Perancangan mekanik tampak dalam



Gambar 7. Perancangan panel surya tampak dalam



Gambar 8. Perancangan box komponen tampak atas

PENGUJIAN DAN ANALISIS

A. Pengujian output pakan

Pengujian output pakan dilakukan secara otomatis berdasarkan waktu yang terdiri dari waktu membuka katup dan waktu menutup katup. Katup ini di kontrol menggunakan servo. Servo yang digunakan yaitu servo dengan torsi 12kg. Pengaturan jadwal / waktu buka tutup ini dapat di atur pada fitur event yang terdapat pada *blynk*. Metode pengujian yang dilakukan yaitu dengan cara menampung hasil keluaran pakan pada saat katup membuka dan menimbang hasil keluaran pakan pada saat katup menutup kembali. Adapun lama katup ini membuka dan menutup yaitu di atur selama 2 detik, dari waktu ini didapatkan data yang diinginkan.



9th Applied Business and Engineering Conference

Table 1. Output pakan secara keseluruhan

Volume (gram)	Output pakan (gram)	Output pakan acuan (gram)	Pakan rate (gr/s)	Error yang dihasilkan (%)
11	1454	1500	581.6	3
10	1430	1500	572	4.6
9	1408	1500	563.2	6.2
8	1382	1500	552.8	8
7	1348	1500	539.2	10.27
Total	7022	7500	2808.8	32.07
rata - rata	1404.4	1500	561.76	6.414

Dari data pada tabel 1 didapatkan bahwa rata – rata keluaran yang dihasilkan dari pengujian ini yaitu sebesar 1403.8 gr dengan persentase error yang didapatkan sebesar 6.414%. persentase error ini didapatkan dengan persamaan:

$$\text{Nilai Error} = \left| \frac{\text{Nilai Acuan} - \text{output}}{\text{Nilai Acuan}} \right| \times 100\%$$

Sebagai contoh pada tabel 1 output pakan yang didapatkan = 1454 gram dan nilai acuan = 1500 gram maka :

$$\begin{aligned} \text{Nilai Error} &= \left| \frac{1500 - 1454}{1500} \right| \times 100 \% \\ &= \left| \frac{46}{1500} \right| \times 100 \% \\ &= 0.03 \times 100 \% \\ &= 3 \% \end{aligned}$$



9th Applied Business and Engineering Conference

Selanjutnya nilai rata – rata keluaran pakan per detiknya yaitu sebesar 561.76 gram artinya alat ini mampu mengeluarkan pakan sebesar 561.76 gram setiap detik. Dari persen error sebesar 6.414% atau kecil dari 10% alat ini dapat bekerja dengan baik. Kemudian, berdasarkan tabel 4.6 dapat disimpulkan bahwa total volume pada wadah penampung sangat berpengaruh terhadap output dari alat pemberi pakan ini, semakin banyak total pakan yang tertampung didalam wadah maka hasil output pakan akan semakin banyak, dan begitu juga sebaliknya semakin sedikit volume yang tertampung didalam wadah maka output yang dihasilkan semakin sedikit.

Hal ini berkaitan dengan tekanan yang dihasilkan didalam wadah, yaitu ketika volume dalam wadah semakin banyak maka tekanan yang ditimbulkan akan semakin besar yang menyebabkan pakan terdorong lebih kuat, sedangkan ketika volume dalam wadah semakin sedikit maka tekanan yang ditimbulkan akan semakin kecil yang menyebabkan pakan terdorong dengan lemah. Hal ini juga berdampak pada pakan rate atau keluaran pakan setiap detiknya, semakin banyak jumlah pakan didalam wadah maka keluaran pakan per detiknya semakin banyak pula dan semakin sedikit jumlah pakan didalam wadah maka keluaran pakan per detiknya pun semakin sedikit.

B. Pengujian alat terhadap tipe – tipe kolam

Pengujian ini memiliki tujuan untuk mengetahui tipe ukuran kolam yang sesuai dengan kinerja alat pemberi pakan ikan ini. Adapun kriteria yang dibutuhkan untuk mengklasifikasikan penyesuaian alat ini yaitu mencakup jarak lemparan pakan dan jumlah keluaran pakan setiap pelemparan pakan. Terdapat 3 tipe kolam yang biasa disebut oleh peternak ikan di lapangan yaitu tipe kecil, sedang dan besar. Berikut adalah tabel hasil pengujian alat terhadap tipe – tipe kolam :



9th Applied Business and Engineering Conference

Table 2. Data pengujian alat terhadap tipe – tipe kolam

Tinggi (cm)	Tipe	Luas kolam (m ²)	Jumlah ikan	Output (gr)	Status	Jarak rata ² (m)	Jarak terjauh (m)	Status
5cm	A	< 100	< 2K	1500	Terpenuhi	1-1.5	3	Terpenuhi
	B	100 – 400	2K – 30K		Terpenuhi			Terpenuhi
	C	400 - 600	30 – 50K		Terpenuhi			Tidak
30	A	< 100	< 2K		Terpenuhi	2-3	5	Terpenuhi
	B	100 – 400	2K – 30K		Terpenuhi			Terpenuhi
	C	400 - 600	30 – 50K		Terpenuhi			Terpenuhi

Tabel 2 merupakan data mengenai pengujian alat terhadap tipe – tipe kolam. Pengujian ini dibedakan berdasarkan tinggi atau posisi alat yaitu pada saat pengujian alat dengan ketinggian normal dan pada saat alat berada lebih tinggi 30 cm dari permukaan.

Hal tersebut perlu diperhatikan untuk memastikan penempatan dari alat ini ketika digunakan. berdasarkan data diatas terlihat bahwa dengan keadaan pelontar berada pada ketinggian normal alat ini kurang efektif ketika digunakan pada kolam dengan tipe c atau tipe kolam dengan ukuran 400 – 600 m², meskipun dari segi



9th Applied Business and Engineering Conference

keluaran output sudah efektif namun tetap tidak bisa karena jarak sebaran pakan yang kurang jauh. Sedangkan pada saat tinggi alat 30 cm alat pemberi pakan ini efektif digunakan pada semua jenis atau tipe kolam. Data tersebut dapat penulis buat berdasarkan wawancara langsung dengan peternak ikan.

Efektifnya alat ini digunakan pada semua tipe kolam berdasarkan output pakan karena kenyataan dilapangan peternak ikan melontarkan pakan ikan sekitar 1 – 2 Kg dan berlaku untuk ketiga jenis kolam tersebut. Hal ini bertujuan agar pakan yang diberikan benar – benar dimakan oleh ikan, jika pemberian pakan dilakukan terlalu banyak maka pakan tidak sepenuhnya dimakan oleh ikan melainkan pakan kebanyakan mengambang begitu saja diatas permukaan air. Salah satu cara peternak memberikan pakan yaitu dengan memainkan tempo pemberian pakan, ketika memberikan pakan pada kolam tipe kecil dengan ukuran $< 100 \text{ m}^2$ yaitu dengan memberi pakan dengan tempo yang lambat hal ini mengingat jumlah ikan yang sedikit. Kemudian ketika memberi pakan pada kolam bertipe sedang dengan ukuran $100 - 400 \text{ m}^2$ peternak memberi pakan dengan tempo yang agak lebih cepat dibandingkan ketika memberi pakan pada kolam bertipe kecil begitu juga ketika memberi pakan pada kolam bertipe besar.

C. Pengujian ketahanan baterai dan pengoperasian alat sesuai jadwal

Table 3. Hasil pengujian ketahanan baterai tanpa pengecasan

Jenis Baterai	Ambang Batas		Ketahanan Baterai	
	Atas (V)	Bawah (V)	Sesuai Spesifikasi (jam)	Uji Coba (jam)
Bosch	12.95	11	10	10

Table 4. Pengujian alat sesuai jadwal yang ditentukan

Waktu yang ditetapkan	Waktu terlaksana	Status
09.00	09.00	Berhasil



9th Applied Business and Engineering Conference

15.00	15.00	Berhasil
21.00	21.00	Berhasil

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan bahwa ambang batas atas dari baterai bosch ini adalah 12.95 V artinya ketika tegangan baterai telah mencapai 12.95 V baterai dianggap penuh dan akan muncul notif pada hp user bahwa “baterai full” dan ambang batas bawah dari baterai ini penulis tetapkan adalah 11 volt dan ketika kapasitas baterai sudah mencapai 11 volt maka akan muncul notif bahwa “baterai low”. 11 volt ini bukan berarti baterai tidak sanggup lagi dalam mengoperasikan alat pemberi pakan, melainkan hal ini bertujuan untuk menjaga kesehatan baterai agar lebih awet penggunaannya. Baterai aki ini memiliki cycle yang harus dijaga agar baterai dapat digunakan dalam jangka waktu yang maksimal. Salah satu cara menjaga cycle ini yaitu dengan cara menjaga baterai tidak terlalu kosong dan segera mengisi kapasitas baterai. Dari Tabel 3 didapatkan ketahanan baterai dari alat ini mampu bertahan hingga 10 jam dalam kondisi tanpa dilakukannya pengecasan. Serasinya antara ketahanan baterai sesuai spesifikasi dengan uji coba ketahanan baterai dikarenakan baterai yang digunakan masih dalam keadaan baru atau fresh.

Tabel 4 merupakan hasil dari pengujian alat sesuai penjadwalan yang telah ditetapkan. Dari data tabel didapatkan bahwa ketika pada server blynk waktu pemberian pakan ditetapkan pada jam 9 pagi, maka alat secara otomatis memberi pakan secara langsung pada jam 9 pagi, begitu juga pada jadwal – jadwal yang telah ditetapkan sesuai pada tabel 4.9. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa alat pemberian pakan otomatis ini dapat bekerja sesuai dengan jadwal yang ditentukan. Dari Tabel 4 didapatkan alat ini mampu memenuhi penjadwalan yang ditentukan yang beroperasi selama 12 jam.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada penelitian pemberian pakan ikan otomatis, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

730



9th Applied Business and Engineering Conference

1. Cara kerja dari alat pemberi pakan ini yaitu pada saat waktu yang telah dijadwalkan tiba maka katup pada wadah 1 terbuka dan pakan turun ke wadah 2, pada wadah 2 pakan terlempar dengan bantuan motor DC ke arah kolam.
2. Keluaran pakan rata – rata secara keseluruhan dari alat pemberi pakan otomatis adalah 1404,4 gram.
3. Laju keluaran pakan rata – rata per satuan detik adalah sebesar $561,76 \text{ gr/s}$
4. Jarak lemparan terjauh dari alat pemberi pakan adalah 5 m dalam keadaan alat diberikan penyangga setinggi 30 cm.
5. Alat pemberi pakan otomatis dapat digunakan pada kolam dengan ukuran 400 – 600 m²
6. Baterai pada alat pemberi pakan mampu bertahan hingga 10 jam dalam keadaan tanpa pengecasan.
7. Alat pemberi pakan dapat memenuhi penjadwalan yang telah ditentukan yang beroperasi selama 12 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, Heri, & Aan Darmawan. (2015). *Arduino : Belajar Cepat dan Pemograman*. Bandung: Penerbit Informatika.
- Firdaus, B., Kridalukmana, R., & Widiyanto, E. (2016). Pembuatan Alat Pemberi Pakan Ikan Dan Pengontrol PH Otomatis. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*. Vol 4, No. 1., 133-138.
- Hamidah , T., Setyawan, Y., Basyarach, N., & Budiono , G. (2019). Pemanfaatan Solar Cell sebagai Sumber Daya Pengendali Ekosistem Tambak Udang. *Seminar Nasional Fortei7-2*, 307-312.
- Hidayat, R., Dwiono, W., & Harinitha, D. (2015). Sistem Informasi Pemberian Pakan Ikan di Keramba Secara Otomatis. *Jurnal Aksara Elementer*. Vol 4, No 2., 4-48.
- Rahayani, R. D. (2018). Proposed Design of an Automatic Feeder and Aerator Systems for Shrimps Farming. *International Journal of Materials, Mechanics and Manufacturing*, 277-280.



9th Applied Business and Engineering Conference

Soekoco, V. (2020). Perancangan Alat Pakan Ikan Otomatis Berbasis Microntroler Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD). *Publikasi Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Surakarta.*

Weku, H., Dr. Eng Vecky C. Poekoel, ST., MT, & Reynold F. Robot. ST., M.Eng. (2015). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *E-journal Teknik Elektro dan Komputer. Vol 5, No 7., 54-64.*

PT PLN. (1993). *Buku Petunjuk Operasi & Memelihara Peralatan Untuk Pemutus Tenaga.* Jakarta : PT PLN Pembangkitan dan Penyaluran Jawa Bagian Barat.