

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT OTOMATIS PEMBERI PAKAN IKAN BERBASIS ARDUINO UNO BERTENAGA SEL SURYA

*Planning and Manufacturing an Automatic Fish Feeding Tool Based on Arduino Uno Powered by
Solar Cells*

Wajilan^{1*}, Markus Tato Mangando², Hasan Basri³, Anni Fatmawati⁴

^{1,2,3}Jurusan Teknik Mesin, Prodi.Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Samarinda,
Jl.Dr.Ciptomangunkusumo Kampus Gunung Lipan, Samarinda Seberang, Kota Samarinda

⁴Jurusan Teknik Mesin, Prodi Perawatan dan Perbaikan Mesin, Politeknik Negeri Samarinda,
Jl.Dr.Ciptomangunkusumo Kampus Gunung Lipan, Samarinda Seberang, Kota Samarinda

e-mail: ¹ wajilan@polnes.ac.id, ²markustatomangando@gmail.com, hasanbasri @polnes.ac.id, ³,
⁴anni140763@gmail.com

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Diterima : 10-05-2024

Diterima dalam bentuk revisi :
21-05-2024

Diteima/publis : 27-05-2024

Kata Kunci:

Mesin pemberi pakan ikan,
Rel Time Clock (RTC),
Arduino Uno

Abstrak

Pakan ikan merupakan salah satu pengeluaran terbesar dalam pembudidayaan ikan. Apabila pakan ikan tidak diperhatikan dengan baik, Pada saat ini sistem pemberian pakan ikan umumnya masih sangat bergantung pada sumber daya manusia, dan untuk pemberian pakannya dilakukan secara manual dengan menyebar pakan ikan menggunakan tangan kearah kolam ikan. Pemberian pakan ikan yang tidak teratur adalah permasalahan yang sering terjadi sehingga pertumbuhan ikan tidak maksimal. Apalagi pemberian pakan ikan pada umumnya masih tergantung pada sumberdaya manusia yang bersifat manual, oleh karena itu di rancanglah alat pemberi pakan ikan otomatis. Alat ini menggunakan Arduino UNO sebagai pengontrol utama, kemudian panel surya sebagai pembangkit listrik yang didapat dari sinar matahari yang dilengkapi dengan charger controller dan aki sebagai penyimpan dan penyalur tegangan,dan Rel Time Clock (RTC) dan LCD sebagai pengatur jadwal.alat ini bekerja berdasarkan sistim penjadwalan yang telah diseting melalui software Arduino IDE ke Arduino UNO. Alat ini akan bekerja sesuai jadwal yang diatur yaitu jam 7 pagi, 12 siang dan 4 sore, serta kapasitas yang keluar dalam 1 menit 30 detik adalah 1 Kg.

Abstract

Fish feed is one of the biggest expenses in fish farming. If fish food is not properly cared for, currently the fish feeding system generally still relies heavily on human resources, and the feeding is done manually by spreading the fish food by hand towards the fish pond. Irregular feeding of fish is a problem that often occurs so that fish growth is not optimal. Moreover, fish feeding generally still depends on manual human resources, therefore an automatic fish feeding tool has been designed. This tool uses an Arduino UNO as the main controller, then a solar panel as a power generator obtained from sunlight which is equipped with a charger controller and battery as a voltage storage and distributor, and a Time Clock (RTC) Rail and LCD as a scheduler. This tool works based on scheduling system that has been set up via the Arduino IDE software to the Arduino UNO. This tool will work according to a set schedule, namely 7 am, 12 noon and 4 pm, and the capacity that comes out in 1 minute 30 seconds is 1 kg.

PENDAHULUAN

Usaha budidaya ikan nila adalah salah satu usaha yang cukup menjanjikan dan banyak diminati. Budidaya ini bisa dilakukan pada kolam yang sempit atau dangkal, seperti kolam beton dan kolam terpal. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah salah satu komoditas perikanan yang digemari oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan protein hewani karena memiliki daging yang tebal dan rasa yang enak. Ikan nila merupakan ikan yang potensial untuk dibudidayakan karena dapat beradaptasi pada kondisi lingkungan dengan kisaran salinitas yang luas. Dalam budidaya ikan ada beberapa hal yang harus diperhatikan adalah penjadwalan pemberian pakan ikan, tingkat keasaman dan tingkat kekeruhan pada kolam.

Pakan ikan merupakan salah satu pengeluaran terbesar dalam pembudidayaan ikan. Apabila pakan ikan tidak diperhatikan dengan baik, maka kerugian yang dihasilkan akan besar. Pemberian pakan ikan harus pada waktu dan porsi yang tepat agar menghasilkan pertumbuhan ikan yang optimal. Pada saat ini sistem pemberian pakan ikan umumnya masih sangat bergantung pada sumber daya manusia, dan untuk pemberian pakannya dilakukan secara manual dengan menyebarkan pakan ikan menggunakan tangan ke arah kolam ikan. Bila dalam pemberian pakan ikan terlalu sedikit, maka ikan-ikan akan kelaparan, akibatnya ikan-ikan akan mati. Hal tersebut bisa menyebabkan pertumbuhan ikan tidak produktif dan disaat panen nantinya ukuran ikan menjadi tidak setara satu dengan yang lainnya. Oleh karena itu, dibutuhkan teknologi yang dapat memberikan pakan ikan dengan optimal dan otomatis.

Kemajuan teknologi dibidang perikanan saat ini sudah berkembang secara pesat, hal tersebut mempengaruhi dalam pembuatan alat-alat yang canggih seperti alat yang dapat bekerja secara otomatis dan memiliki ketelitian tinggi sehingga dapat mempermudah pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih praktis, ekonomis, dan efisien.

Perkembangan teknologi tersebut mendorong kehidupan manusia untuk mengotomatiskan dalam semua sektor, sehingga pengguna yang awalnya manual bergeser ke otomatisasi, tidak terkecuali dengan pembudidaya ikan pada tambak, kolam tanah, kolam terpal yang dapat menggunakan alat pemberi pakan ikan secara otomatis sebagai pembantu untuk kemudahan pembudidaya ikan.

Berdasarkan permasalahan diatas maka dibutuhkan suatu alat yang dapat memberikan pakan ikan secara otomatis, yang mampu melakukan pada waktu-waktu yang telah ditentukan yaitu dengan mengatur waktu pemberian pakan sesuai dengan jadwal yang diinginkan pengguna. Dengan pemberian pakan yang sudah dirancang secara otomatis pengguna tersebut tidak perlu khawatir lupa memberikan makan atau terlambat memberikan makan ikan. Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis memiliki sebuah gagasan untuk membuat mesin pemberi pakan ikan otomatis .

TINJAUAN PUSTAKA

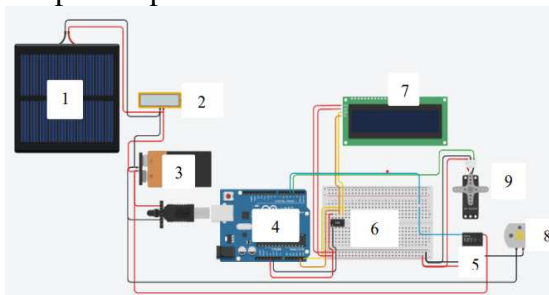
Pelet ikan merupakan pakan ikan yang dicetak dalam bentuk butiran sebesar pil. Pelet ikan ini terdiri dari suatu material campuran yang terdiri berbagai bahan campuran hewani dan nabati yang berfungsi sebagai energi ikan untuk menjalankan aktivitas hidupnya dan yang terpenting sebagai suplemen dalam proses pertumbuhannya menjadi besar. Pemberian pelet ikan mempunyai tujuan selain proses pertumbuhan juga sebagai asupan gizi bagi ikan yang akan menghasilkan panen yang produktif bagi petani.

Ukuran pada pelet Ikan 1. PF 800 merupakan pelet dengan ukuran 0.8mm-1mm, pelet ini biasa diberikan pada ikan berumur 30-45 hari atau dengan ukuran ikan 2 cm-3 cm. 2. PF 1000 merupakan pelet dengan ukuran diameter 1mm-2mm, pelet ini biasa diberikan pada ikan berumur 45-60 hari atau ukuran ikan 4 cm-7cm. 3. Pelet 781-1, merupakan pelet dengan ukuran 2 mm-2,3 mm, pelet diberikan pada masa awal tebar. 4. Pelet 781-2, merupakan

pelet dengan ukuran 2,4 mm-3 mm, pelet diberikan pada masa pertumbuhan. 6 5. Pelet 781-3, merupakan pelet dengan ukuran 3,2 mm-4 mm, pelet diberikan pada masa panen.

Kandungan Gizi Pelet Protein adalah senyawa organik kompleks dengan berat molekul tinggi, protein merupakan polimer dari monomer-monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptida. Protein mengandung molekul karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen dan kadang kala sulfur serta fosfor. Protein sendiri dipengaruhi oleh zat-zat yang terkandung di dalam susunan amino yang ada. Protein yang dicerna ikan merupakan zat pengganti jaringan tubuhnya serta merupakan energi yang akan digunakan dalam kehidupannya.

Prinsip Kerja Alat Pemberi Pakan Ikan otomatis ini bekerja dengan prinsip tenaga surya sebagai sumber energi. Sehingga tenaga surya ini mensuplai energi listrik DC untuk menyalakan komponen elektrik seperti SCC, yang mana arus yang dialirkan dari panel surya ke SCC bisa kita lihat melalui Watt meter untuk mengetahui berapa daya yang masuk, setelah dari SCC arus listrik tersebut disimpan ke aki. Kemudian arus listrik tersebut digunakan untuk menyalakan Arduino uno, setelah itu Arduino Uno ini menyalurkan arus listrik untuk menyalakan komponen-komponen kelistrikan seperti : LCD dan RTC sebagai petunjuk waktu, servo sebagai katup keluarnya pakan, relay sebagai saklar untuk menyalakan dinamo DC sebagai alat untuk melemparkan pakan ikan ke kolam.



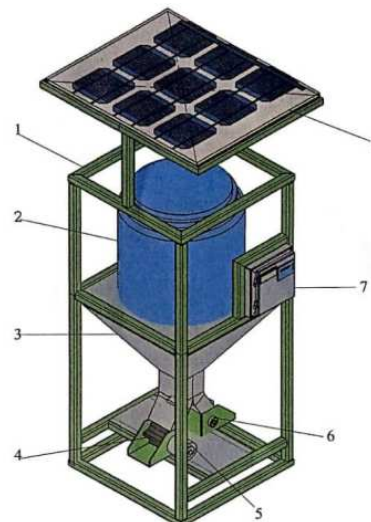
Gambar 1. Sirkuit Elektrik

Keterangan gambar :

1. Panel Surya
2. SCC (Solar Charge Controler)

3. Baterai
4. Arduino
5. Time Relay
6. RTC
7. LCD
8. Motor DC
9. Motor Servo

METODE PENELITIAN



Gambar 2. Alat Pakan Ikan Otomatis

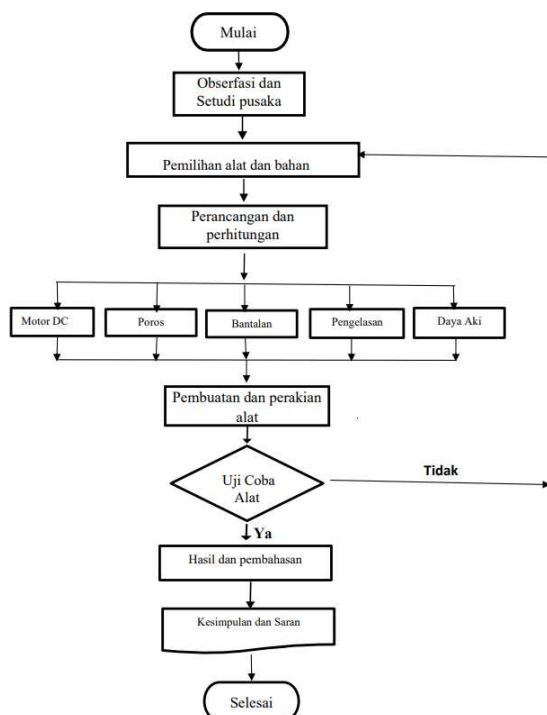
Dalam perencanaan mesin ini meliputi beberapa tahapan yaitu :

Tempat & Waktu Perancangan

Kegiatan rancang bangun mesin pemberi pakan ikan otomatis dengan panel surya dilakukan di bengkel workshop Politeknik Negeri Samarinda.

Waktu perancangan yang dimanfaatkan penulis adalah mulai dari minggu ke-1 bulan Januari 2024 sampai dengan minggu ke-4 bulan Juli 2024 dengan pembagian waktu pelaksanaan

Teknik Pengambilan Data Langkah – langkah yang digunakan untuk prosedur pengambilan dan pengumpulan data adalah sebagai berikut : 1. Metode observasi langsung Dalam melaksanakan pembuatan dan penelitian tidak lepas dari faktor-faktor pengaman terhadap suatu benda yang di buat dan di selidiki dalam pelaksanaannya memakai observasi langsung. Dalam mengumpulkan data-data yang di peroleh dengan cara mengadakan observasi langsung, mulai dari proses pembuatan sampai pengujian benda kerja.



Gambar 3 Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Motor Penggerak

Berat baling spindel pelempar = 0,8 Kg
 Berat pakan yang keluar pada 1 kali bukaan servo = 0,5 Kg

Berat total 0,8 kg + 0,5 = 1,3 Kg

Jari-jari poros penggerak = 0,0025 m

Gaya Yang Bekerja

$$F = 1,3 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$F = 12,7 \text{ N}$$

Torsi pada sipindel pelempar

$$T = 12,7 \text{ N} \times 0,0025 \text{ m}$$

$$T = 0,031 \text{ Nm}$$

Menghitung daya motor (P)

$$\omega = \frac{2\pi \cdot n}{60}$$

$$= \frac{2 \times 3,14 \times 6000}{60}$$

$$= 628 \text{ rad/s}$$

Menentukan daya motor:

$$P = T \cdot \omega$$

$$= 0,031 \text{ Nm} \times 628 \text{ rad/s}$$

$$= 19,62 \text{ watt}$$

Perhitungan poros

Menentukan daya rencana (Pd)

$$P = V \cdot I$$

$$P = 12\text{V} \times 10 \text{ A}$$

$$P = 120 \text{ Watt} = 0,12 \text{ Kw}$$

$$P_d = F_c \cdot P$$

$$= 1,5 \times 0,12 \text{ Kw}$$

$$= 0,18 \text{ Kw}$$

Menentukan momen rencana (T)

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \frac{P_d}{n}$$

$$= 9,74 \cdot 10^5 \frac{0,18 \text{ Kw}}{6000 \text{ rpm}}$$

$$= 29,22 \text{ kg} \cdot \text{mm}$$

Menentukan tegang geser yang di iijinkan

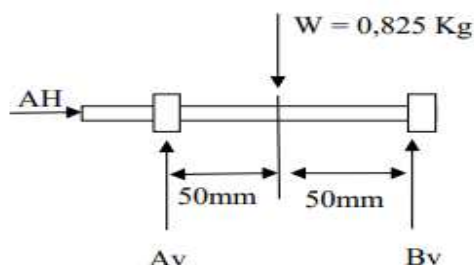
(τ_a)

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{5f_1 \times 5f_2}$$

$$\tau_a = \frac{48}{6 \times 1,5}$$

$$\tau_a = 5,33 \text{ kg/mm}^2$$

Beban yang bekerja pada poros



$$\sum MA = 0$$

$$w \cdot 50 - B_v \cdot 50 + 50 = 0$$

$$0,825 \times 50 - B_v \times 100$$

$$B_v = \frac{0,825 \times 50}{100}$$

$$= 0,41 \text{ Kg}$$

$$\sum FY = 0$$

$$A_v - W - B_v = 0$$

$$A_v = W - B_v$$

$$= 0,825 - 0,41$$

$$= 0,415 \text{ Kg}$$

$$M_c = A_v (50)$$

$$= 0,415 \times 50$$

$$= 20,7 \text{ kg} \cdot \text{mm}$$

Diameter Poros

$$d_s = \left[\left(\frac{5,1}{\tau_a} \right) \sqrt{(k_m M_2)^2 + (K_t T_2)^2} \right]^{1/3}$$

$$= \left[\left(\frac{5,1}{5,33} \right) \sqrt{(2 \times 20,7)^2 + (1,5 \times 29,22)^2} \right]^{1/3}$$

$$= 8,3 \text{ mm}$$

Perhitungan Bantalan

Jenis bantalan = 6200ZZ
 Diameter lingkaran dalam (d) = 10 mm
 Diameter lingkaran luar (D) = 26 mm
 Kapasitas nominal dinamis (C) = 360 Kg
 Kapasitas nominal statis (CO) = 196 Kg

Menentukan beban radial

$$Fr = T/Db$$

$$= 29,22 / 5$$

$$= 5,84 \text{ Kg}$$

Menentukan beban ekivalen

$$P = XVFr+0$$

$$= 0,56 \times 1 \times 5,84$$

$$= 3,27 \text{ Kg}$$

Menentukan Faktor kecepatan bantalan

$$Fn = (33,3/n) 1/3$$

$$Fn = (33,3/6000) 1/3 46$$

$$Fn = 0,177$$

Menentukan faktor umur nominal bantalan (Fh)

$$Fh = 0,177 \times 360 \text{ kg} / 13,27 \text{ kg}$$

$$Fh = 4,8$$

Faktor umur nominal bantalan

$$Lh = 500 \times 4,8 3$$

$$Lh = 55296 \text{ jam}$$

Perhitungan daya aki

$$P = V.I$$

$$P = 12,4 \text{ volt} \times 5,3 \text{ Amper}$$

$$= 65,72 \text{ Watt}$$

Table 1 Hasil Pengukuran Arus Dan Tegangan

Tanggal	Jam	Arus (Ampere)	Tegangan (Volt)	Daya (Watt)	Wh (P.t)
21/07/2022	07.00	5,3 A	12,4 V	65,72 W	65,72 Wh
21/07/2022	08.00	5,3 A	12,4 V	65,72 W	65,72 Wh
21/07/2022	09.00	5,5 A	12,6 V	69,3 W	69,3 Wh
21/07/2022	10.00	5,9 A	13,3 V	78,47 W	78,47 Wh
21/07/2022	11.00	6,0 A	13,6 V	81,6 W	81,6 Wh
21/07/2022	12.00	6,3 A	14,1 V	88,83 W	88,83 Wh
21/07/2022	13.00	5,2 A	12,4 V	64,48 W	64,48 Wh
21/07/2022	14.00	5,2 A	12,4 V	64,48 W	64,48 Wh
21/07/2022	15.00	5,1 A	12,2 V	62,22 W	62,22 Wh
21/07/2022	16.00	5,1 A	12,2V	62,22 W	62,22 Wh
21/07/2022	17.00	5,0A	12,1V	60,5 W	60,5 Wh
22/07/2022	07.00	5,3 A	12,3 V	65,19 W	65,19 Wh
22/07/2022	08.00	5,2 A	12,4 V	64,48 W	64,48 Wh
22/07/2022	09.00	5,2 A	12,4 V	64,48 W	64,48 Wh
22/07/2022	10.00	5,4 A	12, 8 V	69,12 W	69,12 Wh
22/07/2022	11.00	5,5 A	12,6 V	69,3 W	69,3 Wh
22/07/2022	12.00	5,1 A	12,3 V	62,73 W	62,73 Wh
22/07/2022	13.00	5,1 A	12,6 V	64,26 W	64,26 Wh
22/07/2022	14.00	5,2 A	12,7 V	66,04 W	66,04 Wh
22/07/2022	15.00	5,2 A	12,6 V	65,52 W	65,52 Wh
22/07/2022	16.00	5,1 A	12,5 V	63,75 W	63,75 Wh
22/07/2022	17.00	5,0 A	12,3 V	61,5 W	61,5 Wh

Perhitungan lama pengisian baterai menggunakan panel surya Waktu Pengisian

$$W = P . t$$

$$t = W / P$$

$$t = 763,59 \text{ Wh} / 120 \text{ W}$$

$$= 6,3 \text{ jam}$$

Waktu Pemakaian

$$= 144\text{Wh} / 19,46 \text{ W}$$

$$= 7,3 \text{ jam}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pembuatan, alat ini dirancang dan dibuat untuk masyarakat khususnya pada pembudidaya ikan air tawar dimana akan membantu proses pemberian pakan ikan pada kolam. Alat ini mampu melemparkan pakan sebanyak 1 Kg dengan jarak 5 m dalam waktu 1 menit 30 detik. Alat ini dirancang dengan mudah dan sesederhana mungkin agar masyarakat dapat mengoperasikan alat dengan mudah dan benar sesuai langkah-langkah pengoperasian.

REFERENSI

[1] Destyningtias, B. (2017). RANCANG BANGUN PAKAN IKAN OTOMATIS. *Pengembangan Rekayasa dan Teknologi*, Vol 14, No. 2, Desember 2018, 55-62.

[2] Khurmi, R. S., & Gupta, J. K. (2005). *A Text Book of Machine Design Eurasia*. New Delhi: House, Itd Ram Nagar.

[3] Perikanan, D. K. (2020, September 01). *Mengenal Lebih Dalam Jenis-jenis Pakan Ikan yang Ada di Pasaran*. Retrieved januari 29, 2022.

[4] Sularso, & Suga, K. 2002. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta:PradyaParamitha