

**RANCANG BANGUN IMPELLER PELONTAR PAKAN IKAN SISTEM
ROTARY DENGAN PEMANFAATAN TEKNOLOGI 3D PRINTING****Lutfi Andri Saputro* dan Ah. Sulhan Fauzi**Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri
Jl. Ahmad Dahlan No.76, Mojoroto, Kec. Mojoroto, Kota Kediri, Jawa Timur 64112.

*Email: lutfisaputro36@gmail.com

Abstrak

Indonesia merupakan negara yang mempunyai beraneka ragam kekayaan hayati. Salah satu sektor yang banyak berkembang adalah proses budidaya ikan konsumsi. Dimasa ini proses budidaya ikan masih dilakukan dengan cara tradisional, dan proses budidaya dengan cara tradisional memiliki beberapa kekurangan. Seiring perkembangan jaman terdapat 2 metode pemberian pakan yaitu pemberian pakan tradisional dan modern, dan kebanyakan sekarang pembudidaya ikan menerapkan metode pemberian pakan menggunakan cara modern dengan menerapkan alat pelontar pakan ikan otomatis. Alat pelontar pakan ikan otomatis dipasaran terdapat beragam jenis pelontar pakan ikan yang digunakan. Semua jenis pelontar pakan ikan tidak bisa diaplikasikan ke semua kolam ikan, kebanyakan yang digunakan adalah pelontar jenis blower. Akan tetapi, pelontar jenis blower memiliki beberapa kekurangan, salah satunya adalah daya sebar pakan ikan. Karena, alat akan diaplikasikan untuk kolam lele dan di kolam yang cukup luas, maka penulis melakukan perancangan pelontar pakan ikan dengan menggunakan impeller pelontar pakan sistem rotary dengan 4 lubang pada setiap sisinya dan lubang tersebut di inovasikan dengan sudut tertentu. Hasil yang didapatkan dari perancangan ini adalah impeller pelontar pakan ikan jenis rotary yang digerakkan menggunakan motor DC 12000 rpm, didapatkan hasil jarak maksimal lontaran pakan ikan mencapai 13 m serta kecepatan pengeluaran pakan ikan yaitu sebesar 7,536 m/s.

Kata kunci: 3D Printer, feeding fish, impeller, rotary.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara di Asia tenggara yang banyak mempunyai keanekaragaman hayati. Karena hal tersebut, Indonesia menempati urutan kedua sebagai negara yang memiliki banyak keanekaragaman hayati. Keanekaragaman yang dimiliki dari sektor perikanan yang mempunyai 2000 jenis spesies ikan yang ada di wilayah perairan Indonesia dengan beragam jenis ikan antara lain: Ikan air laut, tawar, dan payau (Sutiani dkk., 2020). Dan salah satu daerah penghasil budidaya perikanan air tawar yaitu di Kabupaten Kediri, Jawa Timur. Hal tersebut dibuktikan dari data pemerintah Kabupaten Kediri, yang mengungkapkan bahwa ada sedikitnya 124 desa yang berada didaerah Kabupaten Kediri sebagai produsen di sektor perikanan, dari total jumlah 343 desa yang berada di 26 kecamatan. Kegiatan perikanan sendiri beroperasi pada sektor usaha pembenihan ikan, budidaya ikan konsumsi dan budidaya ikan hias. Kemudian untuk ikan konsumsi sendiri komoditas yang banyak

dibudidayakan yaitu ikan lele, gurami, dan nila (Lisanty dkk., 2020).

Pada saat ini budidaya ikan yang dilakukan oleh para pembudidaya ikan kebanyakan masih menggunakan cara tradisional. Budidaya dengan cara tradisional metode pemberian pakannya masih menggunakan bantuan manusia, yang mana proses pemberian pakannya dengan cara menaburkan pakan ke area kolam. Dari metode tersebut terkadang pakan yang diberikan tidak sama dengan takaran yang dianjurkan serta waktu pemberian pakannya tidak bisa tepat waktu. Sehingga berakibat pakan yang diberikan kebanyakan dan otomatis anggaran yang dikeluarkan akan meningkat, disisi lain ikan juga menjadi gemuk dan tidak dianjurkan untuk ikan konsumsi. Dari hal tersebut dapat dikatakan budidaya dengan cara tradisional kurang efisien, terutama dari metode pemberian pakan pada budidaya ikan tradisional (Herliabriyana dkk., 2019).

Seiring dengan perkembangan jaman yang ada, terdapat 2 metode pemberian pakan ikan yang berkembang yaitu pemberian pakan secara tradisional dan pemberian pakan secara modern. Saat ini banyak dikembangkan yaitu metode pemberian pakan secara modern. Metode pemberian pakan otomatis sendiri merupakan sebuah penelitian bersifat berkesinambungan yang mana sebelumnya pernah dikembangkan oleh institusi perguruan tinggi yang berbeda serta penamaan yang digunakan beragam pula. Kebanyakan metode pemberian pakan yakni mesin yang menggunakan otomasi yang diaplikasikan untuk proses dari pemberian pakan di kolam ikan secara otomatis dengan bantuan teknologi yang ada (Witono dkk., 2017).

Kemudian setelah dilakukan kegiatan observasi di Desa Bangkok Kecamatan Gurah Kabupaten Kediri terdapat sebuah kelompok pembudidaya ikan lele konsumsi yang memiliki nama kelompok Pokdakan Sumber Rezeki. Dari observasi ditemukan bahwa para pembudidaya memiliki permasalahan dari proses pemberian pakan yang dilakukan secara tradisional. Dari permasalahan tersebut penulis akan menerapkan alat pemberi pakan ikan otomatis.

Proses budidaya ikan yang menggunakan sistem otomatis di berbagai negara-negara maju, terdapat bermacam-macam model mekanis yang digunakan saat pemberian pakan ikan secara otomatis antara lain menerapkan model *screw conveyor*, katup elektromagnetik, pelontar tipe sentrifugal, *feed hopper*, dan lain-lain. Dari semua model pelontar mekanis yang ada, tidak semua cocok untuk diaplikasikan ke semua jenis ikan. Metode pemberian pakan menggunakan *blower* merupakan metode yang cukup banyak digunakan untuk melontarkan pakan lebih jauh dengan cara didorong. (Alblitary, 2017).

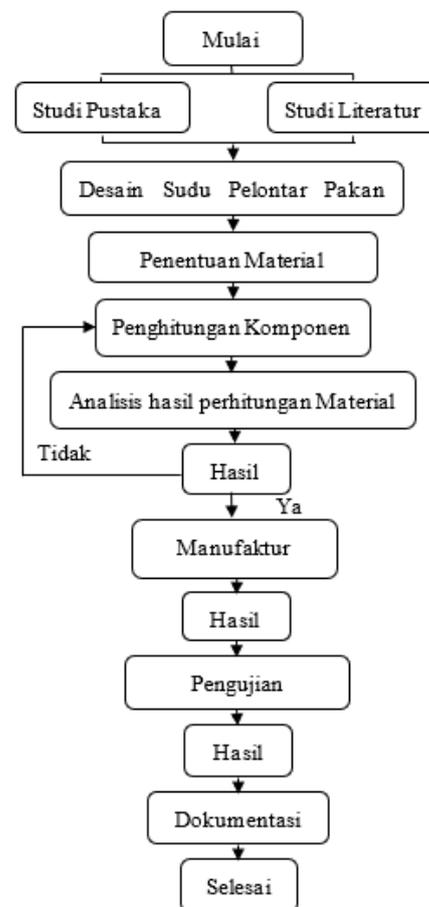
Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Ardiyani dkk., 2020) menjelaskan bahwa *spinner* atau kipas pelontar adalah sebuah elemen yang menyerupai kipas pemutar. Plat besi dengan ketebalan 0.4 mm merupakan bahan yang digunakan sebagai *spinner*. *Spinner* yang dibuat mempunyai 6 buah baling-baling, setiap baling-baling tersebut ukuran panjangnya 9 cm serta 2 cm pada diameter porosnya. Dan jika dijumlahkan diameter total dari kipas pelontar yaitu sebesar 20 cm.

Dari penelitian terdahulu kebanyakan menggunakan pelontar jenis *blower* dengan

bahan besi. Dan pelontar jenis *blower* juga memiliki kekurangan yaitu daya sebar lontaran hanya 180°. Sehingga tidak bisa diaplikasikan ke semua kolam ikan. Dari hal tersebut kemudian peneliti ingin menerapkan *impeller* pelontar pakan ikan menggunakan sistem rotary yang dibuat dengan memanfaatkan teknologi 3D printing dengan bahan dari plastik ABS (Naufal, Syafa'at dan Annanto, 2021).

METODE PENELITIAN

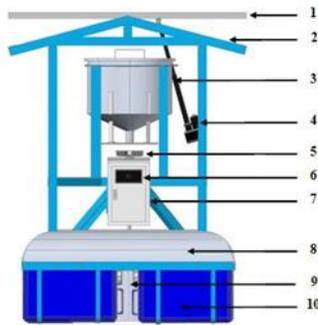
Metode yang digunakan dalam perancangan alat akan menggunakan beberapa tahapan-tahapan. Untuk tahapan yang akan digunakan akan ditunjukkan dalam gambar 1 diagram alir dibawah ini :



Gambar 1 Gambar Diagram Metode Pelaksanaan

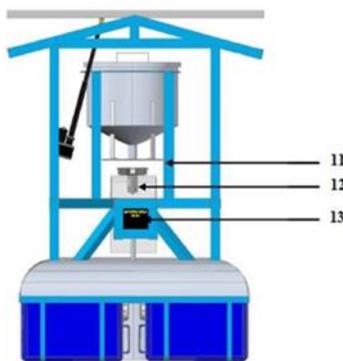
Dalam sebuah perancangan dan pembuatan *impeller* Pelontar Pakan Ikan menggunakan metode perancangan dan

eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui desain dan kinerja dari *impeller* pelontar pakan ikan sistem rotary. Tahapan-tahapan prosedur perancangan alat antara lain desain sudu pelontar pakan ikan, penentuan material, perhitungan komponen, proses manufaktur, pengujian alat dan analisis hasil. Desain alat sebagai berikut :



Gambar 2 Gambar Desain Alat Pelontar Pakan Ikan Berbasis IoT Tampak Depan

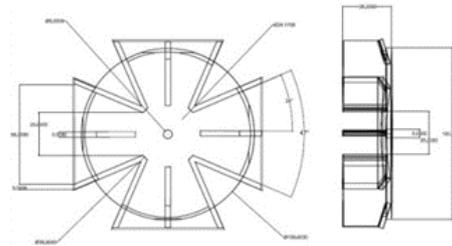
- Keterangan :
1. Panel Surya
 2. Rangka Utama
 3. Tabung Penampung Pakan Ikan
 4. Motor Hidrolik
 5. *Impeller* Pelontar Pakan Ikan
 6. Pengontrol Kecepatan Motor Pelontar
 7. Panel Kelistrikan
 8. Cover Pelindung Pelampung
 9. Pemberat
 10. Pelampung



Gambar 3 desain alat pelontar pakan ikan berbasis IoT tampak belakang

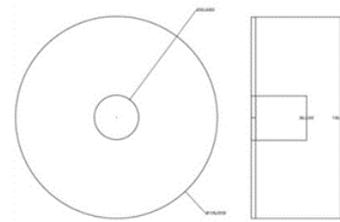
- Keterangan :
1. Motor Servo

Motor Pelontar Pakan Ikan
Baterai

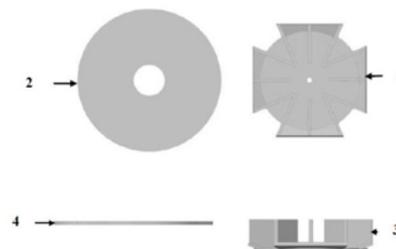


Gambar 4 Sudu *Impeller*

Pada desain tersebut didapatkan diameter alat pelontar pakan ikan sebesar 10 cm dengan diameter lingkaran dalam sebesar 3,5 cm. Pada *impeller* tersebut juga diberikan sekat-sekat sebagai sudu pelontar pakan ikan, yang mana penulis melakukan inovasi sudut sudu pelontar pakan ikan sebesar 24° . Dari sudut tersebut dirasa penulis sudah sesuai dengan kebutuhan lontaran dari pakan ikan di kolam ikan milik pembudidaya nantinya.



Gambar 5 *Impeller* Pelontar pakan



Gambar 6. *Impeller* Pelontar pakan ikan atas

Keterangan gambar 6 :

1. Sudu *impeller* pelontar pakan tampak atas
2. Tutup atas *impeller* pelontar pakan tampak atas

3. Sudu *impeller* pelontar bawah tampak samping
4. Tutup atas *impeller* pelontar tampak samping

Rumus dalam mencari putaran pada pelontar pakan yaitu :

$$v = \frac{n \times \pi d}{60} \quad (1)$$

Dimana :

v = Kecepatan (m/s)

n = Total Rpm

d = Diameter

Jumlah kecepatan linear *impeller* pelontar pakan ikan dapat dihitung sebagai berikut :

Perhitungan Jarak Lontaran Pakan Ikan.

Untuk menentukan jarak terjauh lontaran dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$X_{max} = \frac{(2.V_0^2 \cdot \sin\theta \cdot \cos\theta)}{g} \quad (2)$$

Dimana :

X_{max} = Jarak awal (m)

V_0 = Percepatan awal (m/s)

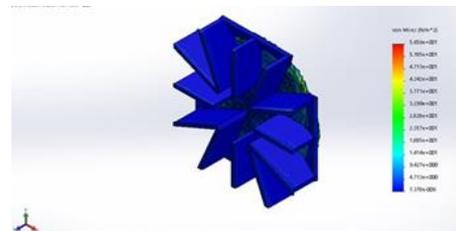
g = Percepatan gravitasi (10 m/s²)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama proses pembuatan alat pelontar pakan ikan mandiri berbasis IOT menggunakan sebuah *impeller* pelontar jenis rotary. Pelontar tersebut dapat melontarkan pakan ikan dengan jangkauan 360° dengan 4 lubang pada setiap sisinya dan pada setiap lubang tersebut penulis inovasikan dengan sudut tertentu. Pelontar pakan ikan tersebut kemudian digerakkan dengan motor listrik DC dengan kecepatan maksimum 12000 rpm. Pembuatan alat menggunakan *3D Printing* jenis *binder* yang mana komponen akan dibentuk lapisan per lapisan sehingga menjadi 1 komponen yang utuh. *3D Printing* bekerja sesuai dengan perintah *software* dan bentuk dari desain alat yang sudah dibuat. Bahan yang digunakan dalam pembuatan komponen *impeller* adalah bahan jenis *ABS*. Untuk mengetahui kekuatan dari bahan yang dipilih, penulis melakukan uji tarik dari bahan dengan menggunakan simulasi di *software solid work*. Simulasi diasumsikan dengan beban pakan di *impeller* penuh dan dengan kecepatan maksimal 12.000 Rpm. Dan dari pengujian didapatkan hasil seperti di bawah ini :

Tabel 1. Spesifikasi Material

Sifat	Hasil
Kekuatan Tarik	15,154 N/m ²
Modulus Elastisitas	14,436 N/m ²
Rasio Poisson	0,394
Masa Jenis	1.020 Kg/m ³
Modulus Geser	16,668 N/m ²



Gambar 7. Simulasi Solidworks

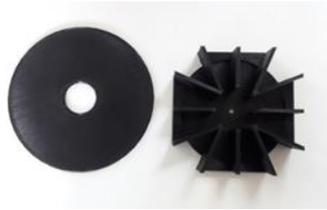
Tabel 2. Hasil Pengujian

Pengujian	Tipe	Min	Max
Tegangan	Von	120,34	56,5613
	Mises	N/m ²	N/m ²
	Stress		
Perpindahan Posisi	Resultan	0 mm	155,82 mm
	Pemindah		
Regangan	Ekuivalen	125,48	23,467
	Regangan	7	

Penempatan poros *impeller* pelontar pakan ditempatkan sejajar dari poros corong penampung pakan ikan. Agar *impeller* pelontar pakan ikan sistem rotary tersebut bekerja, pakan ikan dapat dilontarkan secara maksimal dan merata ke seluruh kolam. Bahan yang digunakan Plastik ABS, motor DC, *Printer 3D*.



Gambar 8. alat pelontar pakan ikan berbasis IoT



Gambar 9. Hasil cetak 3D *impeller*

Saat menentukan perhitungan pelontar pakan ikan sistem rotary perlu memperhatikan beberapa pertimbangan. Yang pertama yaitu harus mengetahui jarak lontaran dan jarak terjauh lontaran dari desain *impeller* pelontar pakan ikan yang dibuat. Kemudian kecepatan dari motor pelontar juga perlu dipertimbangkan untuk menentukan lontaran dari pelontar pakan ikan sistem rotary, yang mana penulis menggunakan motor DC dengan kecepatan maksimal motor tersebut sebesar 12000 rpm. Perhitungan dari kecepatan putaran digunakan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan pada pelontar pakan sistem rotary. Dari hasil pengujian *impeller* pelontar pakan ikan jenis rotary yang digerakkan menggunakan motor DC 12000 rpm. Didapatkan hasil jarak maksimal lontaran pakan ikan mencapai 13 m serta kecepatan pengeluaran pakan dari *impeller* pelontar pakan ikan sistem rotary yaitu sebesar 7.536 m/s.

PENUTUP

Kesimpulan

Sistem pelontar pakan dengan *impeller* pelontar pakan ikan rotary cukup efektif karena daya sebarannya mencapai 360°. Penerapan teknologi 3D printing sangat memudahkan saat pembuatan *impeller* pelontar pakan ikan sistem rotary. Karena, dengan 3D *printing* pembuatan alat bisa disesuaikan dengan keinginan pembuat, bisa menggunakan bahan plastik ABS serta hasilnya lebih presisi. Kemudian dari penerapan *impeller* pelontar pakan ikan sistem rotary yang menggunakan penggerak motor DC dengan kecepatan 12000 rpm didapatkan hasil jarak maksimal lontaran pakan ikan mencapai 13 m. Serta kecepatan pengeluaran pakan dari *impeller* pelontar pakan ikan sistem rotary yaitu sebesar 7.536 m/s.

DAFTAR PUSTAKA

Alblitary, F. K. (2017) "Rancang Bangun Alat

Pemberi Pakan Ikan Otomatis Pada Kolam Ikan Gurami Berbasis Arduino," *Institut Sepuluh Nopember Surabaya*, hal. 118.

Ardiyan, S. dkk. (2020) "Rancang Bangun Mesin Penebar Pakan Ikan Berbasis Programmable Logic Controller," *Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian - TekTan*, 12(2), hal. 82–94. doi: 10.25181/tektan.v12i2.1907.

Herliabriyana, D., Kirono, S. dan Handaru, H. (2019) "Sistem Kontrol Pakan Ikan Lele Jarak Jauh Menggunakan Teknologi Internet of Things(IoT)," *Jurnal Ilmiah Intech: Information Technology Journal of UMUS*, 1(02), hal. 62–74. doi: 10.46772/intech.v1i02.70.

Lisanty, N., Aji, S. B. dan Pamujiati, A. D. (2020) "Budidaya Perikanan Skala Kecil: Studi Kasus Ternak Ikan Gurami (*Osphronemus Gouramy*) di Desa Mojosari Kecamatan Kras Kabupaten Kediri," *Jurnal Agrinika: Jurnal Agroteknologi dan Agribisnis*, 4(1). doi: 10.30737/agrinika.v4i1.796.

Naufal, A. I., Syafa'at, I. dan Annanto, G. P. (2021) "Pengaruh Infill Pattern Terhadap Kekuatan Hasil Cetakan 3d Printing Berbahan Poly-Lactic Acid," *JURNAL ILMIAH MOMENTUM*, (Vol 17, No 2 (2021)), hal. 103–107. Tersedia pada: <https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/MOMENTUM/article/view/6/GilarPanduAnnanto.pdf>.

Sutiani, L., Bachtiar, Y. dan Saleh, A. (2020) "Analisis Model Budidaya Ikan Air Tawar Berdominansi Ikan Gurame (*Osphronemus Gouramy*) di Desa Sukawening, Bogor, Jawa Barat (Model Analysis of Freshwater Fish which is Dominated by Gurame Fish (*Osphronemus Gouramy*) in Sukawening Village)," 2(2), hal. 207–214.

Witono, MT., R. P. ST. dan M.Eng., S. N. ST. (2017) "Perancangan Pemberian Pakan Ikan Secara Otomatis dan Manual Berbasis Raspberry Pi," Umrah.