

Rancang Bangun Alat Penghitung Benih Ikan Lele Otomatis

^{1*}Agung Hari Mukti, ²Hisbulloh Ahlis Munawi, ³Rahmad Santoso

Teknik Industri, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹agungherim@gmail.com, ²ahlismunawi@gmail.com, ³santosorachmad@unpkdr.ac

Penulis Korespondens : Agung Hari Mukti

Abstrak—Penghitungan benih ikan lele merupakan salah satu proses penting dalam kegiatan pembenihan yang memerlukan ketelitian tinggi. Penghitungan secara manual tidak hanya memakan waktu, tetapi juga rawan kesalahan akibat faktor kelelahan dan keterbatasan manusia. Untuk mengatasi masalah ini, dikembangkan sebuah alat penghitung benih ikan lele otomatis berbasis sensor dan teknologi pengolahan citra digital. Dalam penelitian ini menggunakan metode RnD dengan membuat alat otomatis berbasis sensor. Penggunaan alat ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kecepatan dalam proses penghitungan benih, menghitung 50 ekor benih hanya membutuhkan waktu 52 detik, sehingga sangat membantu dalam meningkatkan produktivitas kegiatan pembenihan ikan lele. Inovasi ini menjadi solusi tepat guna dalam mendukung modernisasi budidaya perikanan di era digital.

Kata Kunci— Benih ikan lele, Infrared, Sensor, Otomatis

Abstract— Catfish seed counting is one of the important processes in seeding activities that require high accuracy. Manual counting is not only time consuming, but also prone to errors due to fatigue and human limitations. To overcome this problem, an automatic catfish seed counting tool based on sensors and digital image processing technology was developed. This study uses the RnD method, namely creating an automatic sensor-based tool. The use of this tool has been proven to increase efficiency, accuracy, and speed in the seed counting process, counting 50 seeds only takes 52 seconds, so it is very helpful in increasing the productivity of catfish seeding activities. This innovation is an appropriate solution to support the modernization of fisheries cultivation in the digital era.

Keywords—Catfish Seed, Infrared, Sensor, Automatic

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Minat masyarakat untuk mengonsumsi ikan lele sebagai sumber protein hewani cukup banyak, hal ini karena ikan lele memiliki harga yang terjangkau, pengolahannya mudah, dan memiliki rasa yang enak[1]. Ikan lele merupakan salah satu sektor perikanan yang unggul dipasaran dan memiliki potensi dalam ketahanan pangan sebagai sumber protein hewani[2]. Pembenihan merupakan titik awal dalam usaha pengembangan budidaya perairan, karena merupakan kunci sukses usaha budidaya perairan[3]. Usaha budidaya perikanan sendiri sangat tergantung kepada usaha pembenihan ikan sebagai hulu dari usaha budidaya perikanan[4] Penghitungan benih dapat dilakukan dengan cara, yaitu manual dan volumetrik. Penghitungan cara manual adalah benih dihitung satu persatu sampai habis. Kelebihan cara ini yaitu jumlah

benih yang dihitung sangat tepat. Namun, cara ini memerlukan waktu dan tenaga yang lama. Sementara Penghitungan secara volumetrik adalah benih dihitung dengan cara ditakar[5]. Penghitungan saat ini masih menggunakan metode mengambil bibit ikan lele dengan memakai takaran. Oleh sebab itu untuk mempermudah penghitungan, petani mengambil bibit ikan lele per 5 bibit masing-masing satu takar[6]. Penakaran jumlah ikan ini berdasarkan pada volume wadah yang digunakan untuk menyimpan ikan. Pada volume tertentu diasumsikan terdapat sejumlah benih ikan. Namun, dalam perkembangannya penghitungan bibit ikan belum begitu maju[7]. Alat ini menggunakan sensor infrared untuk mendeteksi perhitungan ikan. Alat ini menggunakan sensor infrared untuk mendeteksi perhitungan ikan. Sensor infrared adalah sebuah alat bantu yang telah dikembangkan oleh peneliti sebagai alat ukur, dilihat dari ke efektifannya alat ukur sensor infrared memiliki hasil pengukuran yang baik karena alat ini langsung merekam oleh display yang terlihat langsung oleh monitor display tersebut, dari segi efisiensi waktu, tenaga dan biaya alat bantu ini lebih menguntungkan dikarenakan hasilnya yang valid dan harga yang cukup terjangkau. Pengertian Mikrokontroler Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut single chip microcomputer [8].

II. METODE

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode Research and Development (R&D). Metode pendekatan Research and Development (R&D) adalah pendekatan sistematis yang digunakan untuk menghasilkan produk baru, menyempurnakan produk yang sudah ada, atau memecahkan masalah melalui produk atau model tertentu. RnD sendiri merupakan langkah-langkah yang digunakan dalam menghasilkan produk tertentu, mengkaji keefektifan produk tersebut atau untuk melakukan pengembangan sebuah produk atau penyempurnaan produk yang telah ada sebelumnya[9]. Secara umum penelitian pengembangan memiliki ciri-ciri merancang dan mengembangkan produk, menguji coba produk, dan memvalidasi produk. Untuk teknik pengumpulan data menggunakan cara sebagai berikut:

1. Kuesioner

Untuk mengumpulkan data tentang kebutuhan dan harapan responden terhadap alat penghitung benih ikan lele otomatis.

2. Wawancara

Untuk mendapatkan informasi lebih mendalam dari responden mengenai pengalaman dan harapan mereka.

3. Observasi

Mengamati proses penghitungan benih ikan lele yang umumnya digunakan di masyarakat, termasuk metode yang digunakan dan efisiensi alat.

4. Uji Coba

Melakukan pengujian terhadap prototipe alat untuk mengevaluasi efisiensi dan efektivitasnya dalam penghitungan benih ikan lele.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil ujicoba

Berikut adalah hasil ujicoba alat penghitung benih ikan lele otomatis dengan 15kali percobaan menggunakan total benih sebanyak 50 ekor.

Tabel 1 hasil ujicoba

Ujicoba ke-	Jumlah ikan aktual (ekor)	Hasil hitung alat (ekor)	Waktu hitung alat (detik)
1	50	51	53
2	50	50	55
3	50	48	51
4	50	50	50
5	50	52	52
6	50	51	53
7	50	49	50
8	50	49	51
9	50	50	52
10	50	48	53
11	50	48	52
12	50	50	55
13	50	50	56
14	50	49	53
15	50	51	52

b. Analisis rata rata

Rata rata hasil penghitungan alat

$$rata - rata = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} =$$

$$= \frac{51 + 50 + 48 + 50 + 52 + 51 + 49 + 49 + 50 + 48 + 48 + 50 + 50 + 49 + 51}{15}$$

$$= \frac{746}{15} = 49.73 \text{ ekor}$$

Rata rata waktu penghitungan dengan alat

$$= \frac{53 + 55 + 51 + 50 + 52 + 53 + 50 + 51 + 52 + 53 + 52 + 55 + 56 + 53 + 52}{15}$$

$$= \frac{788}{15} = 52.53 \text{ detik}$$

c. Akurasi

Rumus akurasi dituliskan sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \left(1 - \frac{I \text{ Jumlah aktual} - \text{Jumlah rata rata terhitung alat I}}{\text{Jumlah aktual}} \right) \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \left(1 - \frac{I 50 - 49,73 I}{50} \right) \times 100\% \\ &= 99,46 \% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas dan hasil ujioba pada tabel 1 dapat disimpulkan bahwa akurasi alat ini sebesar 99,46%.

d. Pembahasan

Dari hasilujicoba pada tabel 1 sebanyak 15 kali percobaan dengan benih sebanyak 50 ekor maka diperoleh rata rata waktu 52,53 detik, sementara untuk akurasi perhitungan alat yaitu 99,46% ini artinya perhitugan menggunakan alat bisa dikatakan lebih efisien dibandingkan perhitungan manual yang bisa memakan waktu beberapa menit. Penelitian ini dapat dibandingkan dengan penelitian yang sudah ada yang mana alat penghitung benih ikan sebelumnya menggunakan fototransistor dan mikrokontroler ATmega 328 sementara pada penelitian ini menggunakan sensor infrared yang bisa mengurangi kesalahan perhitungan dan pada penelitian sebelumnya juga tidak mencantumkan hasil ujicoba serta rata rata waktu penghitungan



Gambar 1. desain alat

Perancangan konstruksi dirancang dengan menentukan ukuran dan komponen yang akan digunakan. Untuk kerangka alat komponen yang akan digunakan berupa besi siku lubang karena mudah didapatkan dan juga harganya relatif murah. Untuk wadah benih ikan dan air menggunakan bahan plastik dengan membeli box yang sudah ada dipasaran. Untuk jalur ikan menggunakan mika akrilik dengan ketebalan 2mm. Untuk perakitan dimulai dari:

- 1) Pemotongan rangka besi siku lubang dengan ukuran yang sudah ditentukan



Gambar 2. Pemotongan

- 2) Perakitan rangka dari besi siku yang sudah tepotong dan dirakit menjadi kerangka alat



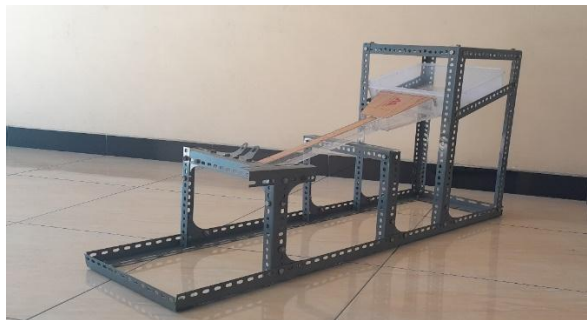
Gambar 3. rangka alat

- 3) Pembuatan jalur perhitungan ikan dan juga wadah benih



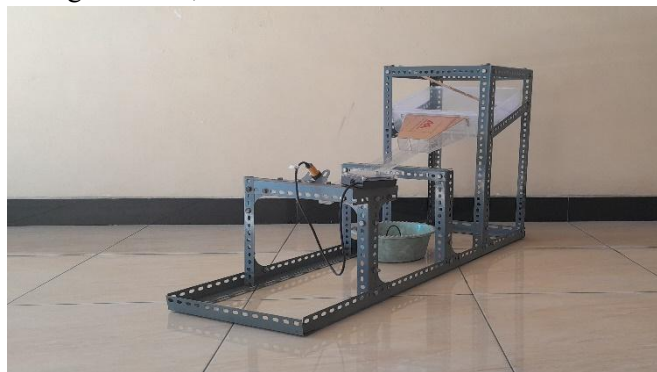
Gambar 4. Jalur Ikan

- 4) Penggabungan jalur ikan dengan rangka alat



Gambar 5. penggabungan jalur ikan

- 5) Pemasangan modul, mikrokontroler dan sensor infrared



Gambar 6. pemasangan modul

Hasil Angket Responden

Tabel 2 angket responden

No	Pertanyaan	Tabel Hasil Validasi										\sum jumlah jawaban	Presentase (%)
		5	%	4	%	3	%	2	%	1	%		
1	Seberapa mudah alat ini digunakan oleh operator tanpa latar belakang teknis ?	4	40	5	50	1	10	0	0	0	0	43	86
2	Apakah alat ini bisa digunakan di area kolam yang terbatas ?	1	10	3	30	6	60	0	0	0	0	35	70
3	Apakah alat ini memiliki perawatan yang mudah?	0	0	7	70	3	30	0	0	0	0	37	74
4	Apakah alat ini mempercepat proses perhitungan?	4	40	6	60	0	0	0	0	0	0	44	88
5	Apakah alat ini nyaman saat digunakan?	5	50	4	40	1	10	0	0	0	0	44	88
6	Seberapa puas anda dengan alat ini?	0	0	5	50	5	50	0	0	0	0	35	70
Total Hasil Rating			140		300		160	0	0	0	0	225	
% Rata Rata = total hasil rating jumlah indicator			23,33		50		26,66						

Dari tabel 2, dapat disimpulkan bahwa dari 10 masyarakat yang mengisi kuisioner pada setiap penelitian memiliki respon yang positif. Hal ini dapat dilihat mulai dari penilaian satu sampai dengan enam. Untuk penilaian pertama masyarakat memberikan respon sangat setuju dengan kemudahan penggunaan alat hal ini ditunjukkan dengan presentase yang menunjukkan angka sebanyak 86%.

Penilaian kedua mengenai penggunaan alat di area kolam yang terbatas, masyarakat memberikan respon positif, hal ini ditunjukkan dengan besaran nilai presentase yang menunjukkan angka 70%.

Pada penilaian ketiga mengenai kemudahan perawatan alat, masyarakat memberikan respon yang baik, ini bisa ditunjukkan pada hasil presentase yang menunjukkan presentase sebesar 74%.

Pada penilaian keempat mengenai kemampuan alat untuk mempercepat perhitungan, masyarakat memberikan respon sangat setuju. Hal ini, ditunjukkan dengan besaran presentase sebesar 88%.

Untuk penilaian kelima tentang kenyamanan alat saat digunakan, masyarakat juga memberikan respon sangat setuju dengan presentase sebesar 88%, yang berarti alat ini nyaman saat digunakan.

Pada penilaian keenam mengenai kepuasan masyarakat terhadap alat, masyarakat memberikan respon yang setuju, hal ini ditunjukkan dengan hasil persentase yang menunjukkan angka 70%.

Penggunaan alat otomatis berbasis sensor infrared terbukti efisien, akurat, dan praktis. Berdasarkan penelitian didapatkan pembahasan bahwa pengembangan ini menjawab kebutuhan pembudidaya akan teknologi modern yang dapat meningkatkan produktivitas, mengurangi beban kerja manual, dan mengurangi tingkat kesalahan hitung. Meskipun terdapat kekurangan seperti overlapping, secara keseluruhan alat ini sangat layak untuk diterapkan dalam skala lebih luas.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan dari perancangan, perakitan dan ujicoba alat maka dapat disimpulkan bahwa:

Pemanfaatan sensor infrared untuk melakukan perhitungan benih ikan lele dapat berjalan dengan baik akan tetapi masih terjadi kesalahan, penyebab terjadinya kesalahan penghitungan pada saat ujicoba adalah overlapping, overlapping adalah kondisi ketika objek (benih ikan) saling menutupi atau berimpitan sehingga sensor sulit mendeteksi fisik dari objek yang seharusnya objek terdeteksi lebih dari satu ekor tetapi hanya terdeteksi satu ekor, dari 15 kali ujicoba dengan benih berukuran 6-7cm sebanyak 50 ekor diperoleh rata rata waktu perhitungan 52,53 detik

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Muntafiah, "Analisis Pakan pada Budidaya Ikan Lele (*Clarias* Sp.) di Mranggen," *JRST (Jurnal Ris. Sains dan Teknol.*, vol. 4, no. 1, p. 35, 2020, doi: 10.30595/jrst.v4i1.6129.
- [2] M. Mustajib, T. Elfitasari, and D. Chilmawati, "Catfish (*Clarias* sp) Farming Development Prospects In Wonosari Village, Bonang District, Demak Regency," *J. Sains Akuakultur Trop.*, vol. 2, no. 1, pp. 38–48, 2018, [Online]. Available: <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/sat/article/view/2476>
- [3] D. T. Afriani, "Peranan Pembenihan Ikan dalam Usaha Budidaya Ikan," *J. War.*, no. 224, pp. 1–16, 2016.
- [4] W. Purbowaskito and R. Handoyo, "Perancangan Alat Penghitung Benih Ikan Berbasis

Sensor Optik,” *J. Rekayasa Mesin*, vol. 8, no. 3, pp. 141–148, 2017, doi: 10.21776/ub.jrm.2017.008.03.4.

[5] A. I. Sidabutar, Z. Azmi, and M. Yetri, “Perhitungan Bibit Ikan Otomatis Dengan Metode Counter Berbasis Arduino,” *J. Saintikom*, vol. 10, no. 10, pp. 1–10, 2020.

[6] S. Sujono and M. Y. Nur Machmudi, “Penghitung Bibit Ikan lele Otomatis menggunakan Sensor E18-D80nk dan Arduino Uno,” *Exact Pap. Compil.*, vol. 5, no. 2, pp. 37–41, 2023, doi: 10.32764/epic.v5i2.913.

[7] D. Susilo and B. Fandidarma, “Alat Penghitung Bibit Ikan Lele Berbasis Mikrokontroller AT-Mega 8535,” *ELECTRA Electr. Eng. Artic.*, vol. 3, no. 2, p. 14, 2023, doi: 10.25273/electra.v3i2.15778.

[8] A. Candra, “Prototype Sistem Kontrol Air Sawah Otomatis Berdasarkan Level Air Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Pada Desa Bontoraja Kabupaten Bulukumba,” *JEECOM J. Electr. Eng. Comput.*, vol. 2, no. 1, pp. 22–33, 2020, doi: 10.33650/jeecom.v2i1.1087.

[9] Hilman Aziz and Imam Suharjo, “Pengembangan Sistem Keamanan Gerbang Rumah Smart Home Berbasis IoT dengan Metode RnD,” *JEKIN - J. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 3, pp. 663–674, 2024, doi: 10.58794/jekin.v4i3.895.

[10] V. Rahmadhani and Widya Arum, “Literature Review Internet of Think (Iot): Sensor, Konektifitas Dan Qr Code,” *J. Manaj. Pendidik. Dan Ilmu Sos.*, vol. 3, no. 2, pp. 573–582, 2022, doi: 10.38035/jmpis.v3i2.1120.