

Uji Banding Waktu Penggunaan Alat Penghitung Benih Ikan Lele Manual Dengan Otomatis Berbasis Sensor

^{1*}Radite Bramasta, ²Hisbulloh Ahlis Munawi, ³Rachmad Santoso

Teknik Industri, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ^{1*}raditebramasta@gmail.com, ²ahlismunawi@gmail.com, ³santosorachmad@unpkediri.ac.id

Penulis Korespondens : RADITE BRAMASTA

Abstrak— Penghitungan benih ikan lele secara manual masih banyak digunakan pembudidaya, namun metode ini membutuhkan waktu lama, tenaga lebih banyak, dan rentan terhadap kesalahan manusia. Penelitian ini membandingkan efisiensi waktu antara metode manual dan alat penghitung otomatis berbasis sensor infrared dan mikrokontroler. Alat dirancang khusus untuk menghitung benih lele berukuran 3–6 cm dengan kapasitas maksimal 100 ekor per proses. Hasil uji banding menunjukkan alat otomatis mampu mempercepat proses penghitungan dan mengurangi kebutuhan tenaga kerja. Penggunaan teknologi sensor terbukti efektif meningkatkan efisiensi dengan hasil perbandingan otomatis 53 detik dan manual 2 menit 15 detik penghitungan benih ikan lele, sehingga dapat mendukung produktivitas dan keberhasilan usaha budidaya lele di Indonesia.

Kata Kunci— alat penghitung benih lele- uji banding -uji produktivitas

Abstract— Manual counting of catfish seeds is still widely used by farmers, but this method takes a long time, more energy, and is prone to human error. This study compares the time efficiency between the manual method and an automatic counting tool based on infrared sensors and microcontrollers. The tool is specifically designed to count catfish seeds measuring 3–6 cm with a maximum capacity of 100 per process. The results of the comparative test show that the automatic tool is able to speed up the counting process and reduce the need for labor. The use of sensor technology has proven to be effective in increasing efficiency with the results of a comparison of automatic 53 seconds and manual 2 minutes 15 seconds of catfish seed counting, so that it can support the productivity and success of catfish farming businesses in Indonesia.

Keywords— catfish seed counting tool- comparative test - productivity test

I. PENDAHULUAN

Ikan lele merupakan salah satu hasil perikanan budidaya yang menempati urutan teratas dalam jumlah produksi yang dihasilkan. Selama ini ikan lele menyumbang lebih dari 10 persen produksi perikanan budidaya nasional dengan tingkat pertumbuhan mencapai 17 hingga 18 persen. Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP), menetapkan ikan lele sebagai salah satu komoditas budidaya ikan air tawar unggulan di Indonesia. Tingginya

angka konsumsi dalam negeri dan terbukanya pasar ekspor, memastikan komoditas ikan air tawar ini menjadi penyumbang devisa negara yang sangat menjanjikan [1]. Namun, proses penghitungan benih secara manual masih menjadi kendala utama dalam efisiensi produksi, karena membutuhkan waktu lama, tenaga banyak, dan rentan kesalahan manusia. Oleh karena itu, diperlukan inovasi berupa alat penghitung benih otomatis berbasis sensor untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi proses tersebut. Maka dari itu di butuhkan uji perbandingan waktu untuk melihat tingkat efisiensi waktu yang di perlukan dari 2 metode tersebut, agar nantinya alat yang di buat dan di kembangkan bisa bermanfaat dan di terima oleh pembudidaya ikan lele di Indonesia. Tujuan pengembangan Menghasilkan alat yang mempermudah dalam proses penghitungan benih ikan dan Membuat alat fish counter berbasis sensor yang lebih efisien

A. Landasan teori

1. Penghitung benih ikan secara manual

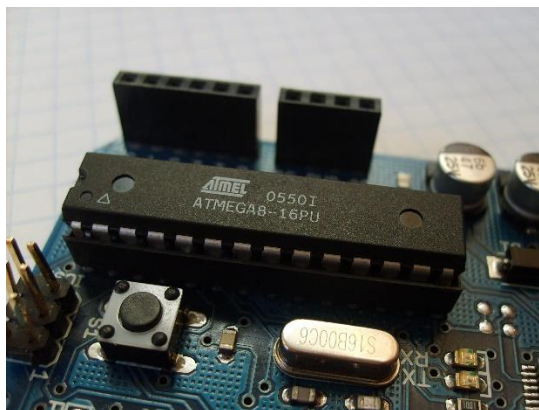
Penghitungan cara manual adalah benih dihitung satu persatu sampai habis. Kelebihan cara ini yaitu jumlah benih yang dihitung sangat tepat. Namun, cara ini memerlukan waktu dan tenaga yang lama [2].

2. Mikrontroler

Mikrokontroler merupakan chip mikrokomputer yang secara fisik berupa sebuah IC (Integrated Circuit). Mikrokontroler bekerja berdasarkan program (perangkat lunak) yang ditanamkan didalamnya Contoh aplikasi yang sangat sederhana adalah melakukan pengendalian untuk menyalakan dan mematikan LED yang terhubung ke kaki mikrokontroler [3].

3. Atmega 8

Menurut [4 ,5] menyebutkan bahwa Mikrokontroler ATmega 8 merupakan seri mikrokontroler 8-bit buatan Atmel Corp. yang memiliki arsitektur AVR (Alf and Vegard's Risc Processor).



Gambar 1. Modul atmega 8

4. Sensor infrared

Menurut [5].Sensor infrared adalah sebuah alat bantu yang telah dikembangkan oleh peneliti sebagai alat ukur, dilihat dari ke efektifannya alat ukursenor infrared memiliki hasil pengukuran yang baik



Gambar 2. Sensor infrared

5. Konsep produktivitas

Produktivitas adalah rasio antara besaran volume output terhadap besaran input yang digunakan. definisi lain menyatakan hal serupa, yaitu rasio antara output dari pekerjaan dan input dari sumberdaya yang di pakai dalam proses [6].

1. Efisiensi

Efisiensi merujuk pada sejumlah konsep yang terkait pada kegunaan pemaksimalan serta pemanfaatan seluruh sumber daya dalam proses produksi barang dan jasa.[7]

2. Efektivitas

efektifitas merupakan suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh target (kuantitas, kualitas dan waktu) yang telah dicapai oleh manajemen, yang mana target tersebut sudah ditentukan terlebih dahulu [8].

II. METODE

Metode pendekatan pada penelitian ini menggunakan metode pendekatan kuantitatif, karena pada dasarnya pendekatan kuantitatif menggunakan angka sebagai ukuran datanya. Tujuannya untuk memberikan deskripsi statistik, hubungan atau penjelasan.

A. Pengertian kuantitatif

Menurut[9]. Penelitian kuantitatif yaitu metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, objek-objek yang dapat diamati sebagai sasaran dalam penelitian kuantitatif, objek tersebut dapat diamati sebagian (sampel) atau secara keseluruhan (populasi), data yang dikumpulkan dari objek tersebut berupa angka-angka yang kemudian dianalisis dengan menggunakan perhitungan statistika, dari perhitungan statistik tersebut dapat mendeskripsikan suatu objek

B. PROSEDUR PENGEMBANGAN

a. Pada bagian Prosedur penelitian yang menggunakan 2 tahapan yaitu :

1. tahapan pertama yaitu tahap perencanaan yang dilakukan untuk membuat alat dan bahan yang dibutuhkan,

2. tahapan kedua adalah tahap uji coba yang dilakukan dengan mengaplikasikan alat yang telah dirancang atau menguji penggunaan alat secara langsung untuk mengetahui hasil perbandingan dari kinerja dari alat yang telah dibuat.

b. Pengumpulan data

Cara pengumpulan data menggunakan data primer

Data primer adalah sebuah data yang telah di kumpulkan dari sebuah pengamatan serta pencatatan secara langsung. Data perbandingan waktu antara alat penghitung benih lele otomatis berbasis sensor dan manual.

c. Teknik analisis data

Pada penelitian ini menggunakan teknik Analisis data yang melibatkan pengolahan data numerik untuk menghitung akurasi dan efisiensi dari kedua metode. Beberapa langkah yang dapat diambil adalah:

d. Pengelompokan Data

Mengelompokkan hasil penghitungan dari kedua metode berdasarkan jumlah benih lele yang di uji sebanyak 3 kali percobaan dengan 5 sampel dari 50 bibit benih ikan lele yang akan di hitung.

e. Uji efisiensi

1. hasil kinerja alat dari tingkat efisiensi dan kerugian produktivitas alat, menggunakan persamaan dari [10].

$$\text{efektivitas kinerja alat} = \frac{\text{jumlah ikan masuk}}{\text{jumlah ikan keluar}} \times 100 \%$$

1. Menentukan kerugian produktivitas alat

Kerugian produktivitas alat = 100% - presentase kesalahan

Terima alat jika tingkat akurasi $\geq 95\%$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil pengujian menggunakan metode manual.

Berikut adalah data hasil percobaan 1,2 dan 3 dengan menggunakan metode manual, dengan cara mengambil benih sebanyak 5 ekor dalam sekali ambil menggunakan alat seperti saringan untuk mempermudah dalam proses penghitungan.

Tabel 1. Hasil pengjian manual pertama

No pengujian ke	Hasil pengujian otomatis	
	Jumlah benih ikan	Waktu
1	50	2 menit 15detik
2	50	2 menit
3	50	2 menit 30detik
4	50	2 menit 07detik
5	50	2 menit 20detik
6	50	2 menit 07

7	50	2 menit 17
8	50	2 menit 08
9	50	2 menit 22
10	50	2 menit 23
11	50	2 menit 10 detik
12	50	2 menit 18 detik
13	50	2 menit 24 detik
14	50	2 menit 07 detik
15	50	2 menit 26 detik
Jumlah	750	32 menit 34 detik

b. Hasil pengujian menggunakan alat berbasis sensor

Berikut adalah data yang telah di ambil dengan menggunakan metode otomatis dengan 3 kali perhitungan dengan sampel 5 kali percobaan dengan jumlah benih ikan lele 50 ekor,

Tabel 2. Hasil pengujian menggunakan alat berbasis sensor pertama

No pengujian ke	Hasil pengujian otomatis	
	Jumlah benih ikan	Waktu
1	50	47 detik
2	50	1 menit 2 detik
3	50	52 detik
4	50	48 detik
5	50	51 detik
6	50	45 detik
7	50	56 detik
8	50	1menit 3 detik
9	50	52 detik
10	50	44 detik
11	50	50 detik
12	50	52 detik
13	50	1 menit 5 detik
14	50	1 menit 8 detik
15	50	51 detik
Jumlah	750	13 menit 43 detik

c. Analisa rata-rata waktu

Analisis waktu merupakan metode yang digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi waktu yang dibutuhkan proses ini biasanya dilakukan melalui metode studi waktu, dengan cara menghitung berulang-ulang di amati dan di catat untuk mendapatkan waktu yang di butuhkan, berikut adalah data hasil analisis data dari 3 kali sampel perhitungan. berikut adalah data hasil analisis data dari 3 kali sampel perhitungan. Menggunakan persamaan rumus[11].

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

d. Hasil rata-rata dari metode manual

tabel 3. hasil rata-rata pengujian manual

Keterangan	Hasil rata-rata metode manual			
	jumlah	Rata-rata waktu	Jumlah ikan terhitung	Rata-rata bibit
1	13 menit 43 detik	2 menit 15 detik	750	50

e. Hasil rata-rata waktu dari metode otomatis

tabel 4. hasil rata-rata pengujian otomatis

Keterangan	Hasil rata-rata metode manual			
	jumlah	Rata-rata waktu	Jumlah ikan terhitung	Rata-rata bibit
1	32 menit 34 detik	53 detik	750	50

f. pembahasan hasil analisa

Dari hasil dari analisa data waktu metode manual sangat banyak membutuhkan waktu dengan hasil rata-rata 3 sampel, 2 menit 15 detik untuk metode perhitungan otomatis membutuhkan sedikit waktu yaitu dari 3 sampel dengan rata-rata 53 detik , perbandingan jarak waktu yang lebih efisien 2x lipat.

g. Analisa uji efisensi

- Proses ini perlu pengolahan data atau informasi dengan menerapkan rumus matematika untuk mendapatkan hasil yang objektif dan lebih terukur. Berikut adalah hasil akurasi dari setiap sampel dari 2 metode. Berikut adalah hasil analisis data efektivitas dari pengujian ke 3 sampel metode otomatis menggunakan sensor.

$$\text{efektivitas kinerja alat} = \frac{750}{750} \times 100 \% = 100\%$$

- Menentukan kerugian produktivitas alat

$$\text{Kerugian produktivitas alat} = 100\% - 100\% = 0\%$$

Terima alat jika tingkat efisiensi $\geq 95\%$

- Berikut adalah hasil efektivitas dari rata-rata ke 3 pengujian metode manual.

$$\text{efektivitas kinerja perhitungan} = \frac{750}{750} \times 100 \% = 100\%$$

h. Hasil perbandingan

Perbandingan bertujuan untuk melihat perbandingan dari ke 2 metode yaitu manual dan otomatis dengan jumlah benih yang di uji 50 , untuk mengetahui Tingkat waktu yang diperlukan dan berapa hasil tingkat akurasi dari ke 2 metode.

Tabel 5. Hasil analisa perbandingan Tingkat akurasi dan waktu

No	Hasil rata-rata metode manual			
	Metode	waktu	Akurasi	kerugian
1	Manual	2 menit 15 detik	100%	0%
2	Otomatis	53 detik	100%	0%

Dari table 5 bisa di simpulkan bahwa dengan menggunakan metode perhitungan otomatis sangat mempersingkat waktu dengan hanya memerlukan waktu 53 detik di bandingkan dengan menggunakan metode manual yang memerlukan 2 menit 15 detik dengan jumlah bibit dan Tingkat akurasi yang sama. Ini menunjukkan bahwa penggunaan alat penghitung otomatis sangat efisien dalam perhitungan benih ikan lele.

b. Pembahasan

Penelitian ini membandingkan metode penghitung benih ikan lele manual dengan alat otomatis berbasis sensor infrared dan mikrokontroler. Hasilnya menunjukkan efisiensi waktu yang signifikan, di mana metode otomatis hanya memerlukan rata-rata 53 detik untuk menghitung 50 ekor benih, dibandingkan dengan metode manual yang membutuhkan waktu rata-rata 2 menit 15 detik. Penelitian ini dapat dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh W. Purbowaskito dan R. Handoyo [2]. Penelitian tersebut juga merancang alat penghitung benih otomatis menggunakan sensor fototransistor dan modul mikrokontroler Atmega 328. Namun, terdapat beberapa perbedaan penting yang menjadi keunggulan dari penelitian ini:

1. Fokus Evaluasi pada Efisiensi Waktu:

Penelitian sebelumnya lebih menekankan pada aspek desain dan implementasi alat secara fungsional, namun tidak menyertakan data pengujian mengenai efisiensi waktu proses penghitungannya.

Penelitian ini secara eksplisit menguji dan membandingkan efisiensi waktu antara metode manual dan otomatis, sehingga memberikan gambaran nyata terhadap manfaat praktis dari alat tersebut dalam konteks operasional pembudidaya ikan.

2. Rancangan Perangkat Keras:

Penelitian terdahulu menggunakan dua mikrokontroler Atmega 328, LED, fototransistor, dan IC OPAMP LM324.

Penelitian ini mengadopsi pendekatan berbeda dengan sensor infrared, yang terbukti lebih akurat dalam penghitungan satu per satu dan mengurangi kesalahan akibat overlapping.

3. Perbandingan Kuantitatif dan Analisis Statistik:

Penelitian Anda menggunakan metode kuantitatif yang terstruktur dengan baik, mengumpulkan data primer dari 15 kali pengujian masing-masing metode, dan melakukan analisis statistik atas rata-rata waktu dan akurasi, yang tidak dilakukan dalam penelitian terdahulu



Gambar 3. Alat penghitung otomatis sensor optik



Gambar 3. Alat penghitung otomatis sensor infrared

IV. KESIMPULAN

Uji banding waktu alat penghitung manual dan otomatis bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat perbandingan waktu dengan metode manual yang membutuhkan cukup lama waktu dibandingkan dengan menggunakan metode otomatis berbasis sensor infrared Yang telah di buat dan dirancang dengan sengaja, untuk mengetahui perbandingan efisiensi dan efektivitas pada penghitungan benih ikan lele.

Hasil tujuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa menggunakan metode manual cukup membutuhkan waktu yang cukup lama dengan rata-rata hasil 2 menit 15 detik dan berbeda dengan menggunakan alat penghitung benih secara otomatis yang hanya membutuhkan waktu 53 detik di setiap rata-rata 50 ekor benih hal ini dapat mempengaruhi pekerjaan pembudidaya ikan lele.

Dengan adanya penelitian ini di harapkan masyarakat semakin melek bahwa teknologi dapat mempermudah dalam bidang pekerjaan agar lebih efisien dalam bekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Ameliany, N. Ritonga, and H. Nisak, "Strategi Pemasaran Budidaya Ikan Lele Pada Ud Karya Tani Di Kota Lhoksuemawe," *Jesya*, vol. 5, no. 2, pp. 1527–1534, 2022, doi: 10.36778/jesya.v5i2.709.
- [2] W. Purbowaskito and R. Handoyo, "PERANCANGAN ALAT PENGHITUNG BENIH IKAN BERBASIS SENSOR OPTIK," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 8, no. 3, pp. 141–148, 2017.
- [3] H. Arief Dharmawan, "Mikrokontroller Konsep Dasar dan Praktis - Hari Arief Dharmawan - Google Buku," 2017.
- [4] D. Harsono, J. Sunardi, and D. Biantara, "Pemantauan Suhu dengan Mikrokontroler ATmega8 Pada Jaringan Lokal," *Semin. Nas. SDM Teknol. Nukl.*, vol. 5, no. 1, pp. 415–422, 2009.
- [5] D. Wijanarko, I. Widiastuti, and A. Widya, "Gelombang Ultrasonik Sebagai Alat Pengusir Tikus Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8," *J. Teknol. Inf. dan Terap.*, vol. 4, no. 1, pp. 65–70, 2019, doi: 10.25047/jtit.v5i1.79.
- [6] A. Gumantan and I. Mahfud, "Pengembangan Alat Tes Pengukuran Kelincahan Menggunakan Sensor Infrared," *Jendela Olahraga*, vol. 5, no. 2, pp. 52–61, 2020, doi: 10.26877/jo.v5i2.6165.
- [7] V. Martono, R. Martono, R. V. (2019). *Analisis Produktivitas dan Efisiensi* - Google Scholar. 2019. Accessed: May 29, 2025.
- [8] N. I. K. Massie, D. P. E. Saerang, and V. Z. Tirayoh, "Analisis Pengendalian Biaya Produksi Untuk Menilai Efisiensi Dan Efektivitas Biaya Produksi," *Going Concern J. Ris. Akunt.*, vol. 13, no. 04, pp. 355–364, 2018, doi: 10.32400/gc.13.03.20272.2018.
- [9] T. Hidayat, L. Fitrianingrum, and K. Hudiwasono, "Penerapan Prinsip Efektif dan Efisien dalam Pelaksanaan Monitoring Kegiatan Penelitian," *Badan Perenc. Pembangunan, Penelit. dan Pengemb. Kota Bandung*, pp. 42–50, 2021.
- [10] S. icam, "Statistika Penelitian," *Univ. Negeri Gorontalo*, vol. 1, no. 1, pp. 1–15, 2020, Accessed: May 29, 2025.
- [11] Ahmad Thoriq, Rizky Mulya Sampurno, S. Nurjanah1, and 1Staf, "Analisis Kinerja Dan Kelayakan Finalisial Mesin Pengupas Kentang Tipr Silinder Abrasive," *Ilm. Rekayasa Pertan. dan Biosist.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–11, 2018