



PENINGKATAN EFISIENSI PENGHITUNGAN BENIH IKAN HIAS MELALUI OTOMATISASI BERBASIS KECERDASAN BUATAN

MUHAMMAD FAKHRI ALAUDDIN



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Peningkatan Efisiensi Penghitungan Benih Ikan Hias Melalui Otomatisasi Berbasis Kecerdasan Buatan” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Muhammad Fakhri Alauddin
J0304211121

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

MUHAMMAD FAKHRI ALAUDDIN. Peningkatan Efisiensi Penghitungan Benih Ikan Hias Melalui Otomatisasi Berbasis Kecerdasan Buatan (*Improving the Efficiency of Ornamental Fish Seed Counting through Artificial Intelligence-Based Automation*). Dibimbing oleh DR. HERIYANTO SYAFUTRA S.Si., M.Si.

Penghitungan benih ikan hias di Balai Benih Ikan Kota Sukabumi hingga kini masih banyak dilakukan secara manual dan kurang efisien karena memakan waktu lama, rentan kesalahan, serta bergantung pada ketelitian petugas. Untuk mengatasi hal ini, penelitian ini mengembangkan sistem otomatis berbasis kecerdasan buatan menggunakan algoritma deteksi objek YOLOv5, dilatih dengan dataset gambar benih ikan melalui platform Roboflow. Sistem ini dijalankan pada mini PC Orange Pi yang terhubung dengan kamera serta antarmuka GUI untuk menampilkan hasil penghitungan secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan performa baik dengan mAP@0.5 sebesar 96,9%, precision 96,9%, dan recall 92,5%. Sistem ini juga mampu meningkatkan efisiensi waktu penghitungan lebih dari 90% dibanding metode manual, dengan tingkat kesalahan deteksi yang rendah meskipun jumlah benih banyak. Dengan kinerja tersebut, sistem dinilai efektif sebagai alternatif metode manual, mendukung efisiensi proses pembenihan, dan telah mengadopsi pendekatan Internet of Things (IoT) melalui integrasi perangkat keras dan perangkat lunak, selaras dengan transformasi digital di sektor perikanan.

Kata kunci: akurasi, kecerdasan buatan, penghitungan benih, perikanan, teknologi

ABSTRACT

MUHAMMAD FAKHRI ALAUDDIN. Improving the Efficiency of Ornamental Fish Seed Counting through Artificial Intelligence-Based Automation. Supervised by DR. HERIYANTO SYAFUTRA S.Si., M.Si.

The counting of ornamental fish seeds at the Sukabumi City Fish Seed Center is still largely done manually and is inefficient because it is time-consuming, prone to errors, and dependent on the accuracy of the staff. To address this issue, this study developed an automated system based on artificial intelligence using the YOLOv5 object detection algorithm, trained with a dataset of fish seed images through the Roboflow platform. The system runs on an Orange Pi mini PC connected to a camera and a GUI interface to display real-time counting results. Testing results show good performance with a mAP@0.5 of 96.9%, precision of 96.9%, and recall of 92.5%. The system also improves counting efficiency by over 90% compared to manual methods, with low detection error rates even when dealing with large numbers of fish larvae. With such performance, the system is deemed effective as an alternative to manual methods, supporting the efficiency of the fish breeding process, and has adopted an Internet of Things (IoT) approach through the integration of hardware and software, aligning with digital transformation in the fisheries sector.

Keywords: accuracy, artificial intelligence, fisheries, seed counting, technology



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PENINGKATAN EFISIENSI PENGHITUNGAN BENIH IKAN HIAS MELALUI OTOMATISASI BERBASIS KECERDASAN BUATAN

MUHAMMAD FAKHRI ALAUDDIN

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Proyek Akhir : Peningkatan Efisiensi Penghitungan Benih Ikan Hias
Melalui Otomatisasi Berbasis Kecerdasan Buatan
Nama : Muhammad Fakhri Alauddin
NIM : J0304211121

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing :
Dr. Heriyanto Syafutra S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.
NPI 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003

Tanggal Ujian:
15 Juli 2025

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga laporan proyek akhir ini berhasil diselesaikan dengan tepat waktu dengan judul “Peningkatan Efisiensi Penghitungan Benih Ikan Hias Melalui Otomatisasi Berbasis Kecerdasan Buatan”. Laporan proyek akhir ini merupakan hasil dari kegiatan penelitian yang dilaksanakan di Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian, dan Perikanan Kota Sukabumi.

Tujuan dari penulisan laporan proyek akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer, Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Menyadari penyusunan laporan proyek akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada kedua orang tua, bapak Lili dan ibu Mamah yang selalu memberikan doa sekaligus dukungan baik secara moral maupun material selama penulis menjalankan studi di Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Terima kasih kepada Dr. Heriyanto Syafutra S.Si., M.Si., sebagai dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, ilmu serta masukannya sehingga terciptanya laporan proyek akhir ini. Terima kasih kepada Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T, selaku Dekan Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Terima Kasih kepada teman-teman mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer angkatan 58 Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor atas kebersamaanya selama ini. Semoga kita dapat meraih cita-cita serta menjadi individu yang bermanfaat bagi diri sendiri maupun masyarakat. Akhir kata, penulis berharap laporan proyek akhir ini dapat memberikan manfaat dan ilmu bagi para pembaca. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Bogor, Juni 2025

Muhammad Fakhri Alauddin



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Otomatisasi dalam Perikanan	4
2.2 Deteksi Visual Berbasis YOLOv5	5
2.3 Penggunaan Roboflow	6
2.4 Orange Pi vs Raspberry Pi	7
2.5 Studi Terdahulu	8
III METODE	10
3.1 Lokasi dan Waktu PKL	10
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	10
3.3 Prosedur Kerja	11
3.4 Identifikasi Permasalahan di Mitra	11
3.5 Diagram Blok Sistem	12
3.6 Daftar Komponen	13
3.7 Desain Sistem	14
3.8 Akuisisi Dataset dan Labeling	17
3.9 Pembuatan <i>Software</i> Aplikasi	19
3.10 Pelatihan Model YOLOv5	21
3.11 Perancangan Desain Casing dan Wadah	24
3.12 Pengujian Kinerja Sistem	26
3.13 Analisis Data (Statistik)	27
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Implementasi Sistem	28
4.2 Evaluasi Model Deteksi AI	32
4.3 Evaluasi Penghitungan Benih	35
4.4 Analisis Statistik	39
V SIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Keterbatasan	44
5.3 Saran Pengembangan	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	49
RIWAYAT HIDUP	63



DAFTAR TABEL

1	Studi Terdahulu	8
2	Daftar Komponen	13
3	Spesifikasi Komponen	31
4	Hasil pengujian tingkat akurasi	36
5	Hasil perbandingan waktu penghitungan manual dan otomatis	37
6	Data Perbandingan Ketepatan Penghitungan Manual dan Otomatis	38
7	Data hasil selisih Total Benih & Manual	40
8	Data hasil penghitungan standar deviasi Total Benih & Manual	40
9	Data hasil selisih Total Benih & Otomatis	41
10	Data hasil penghitungan standar deviasi Total Benih & Manual	41

DAFTAR GAMBAR

1	Otomatisasi Perikanan	4
2	YOLOv5	6
3	Roboflow	7
4	Orange PI vs Raspberry Pi	8
5	Prosedur Kerja	11
6	Diagram Blok	12
7	Skematik Rangkaian	15
8	Flowchart	16
9	Pembuatan & labeling dataset	18
10	Proses ekspor dataset	18
11	Inisialisasi YOLOv5 menggunakan CPU	19
12	Source code antarmuka	19
13	Source code proses deteksi	20
14	Source code buffer (penyimpanan sementara)	20
15	Source code integrasi ke google sheets	20
16	Interface home Hydro Eye	21
17	Interface proses penghitungan	21
18	Struktur folder dataset	21
19	File data.yaml	22
20	Proses <i>training</i> dataset	23
21	Metrik pelatihan mAP	23
22	Metrik pelatihan <i>precision & recall</i>	24
23	Desain 3d casing	24
24	Detail ukuran casing	25
25	Sketsa wadah	26
26	Bagian luar atas alat	28
27	Tampak depan alat	29
28	Tampak belakang alat	29
29	Tampak dalam atas alat	30



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

30	Ukuran Wadah	31
31	mAP	33
32	<i>precision & recall</i>	34
33	Confusion-Matrix	35
34	Tren hasil pengujian tingkat akurasi alat	37
35	Tren perbedaan waktu penghitungan manual dan juga otomatis	38
36	Plot Bland-Altman Total Benih & Hitung Manual	41
37	Plot Bland-Altman Total Benih & Hitung Otomatis (alat)	42

DAFTAR LAMPIRAN

1	Script Python (Aplikasi Hydro Eye)	51
2	Script Training Model	59
3	Hasil pelatihan model	59
4	Pengujian AI vs manual	61
5	Pengujian Perbandingan Waktu	61
6	Pengujian Pencahayaan	62
7	Foto perangkat	62