

Deteksi dan Penghitungan Burayak Ikan Cupang (Betta sp.) Menggunakan Algoritma YOLOv8

Moh. Aufal Marom¹

122081010283@student.upnjatim.ac.id

Abstrak— Burayak ikan cupang (Betta sp.) merupakan fase awal kehidupan ikan yang memiliki peran penting dalam keberhasilan budidaya ikan hias dan bernilai ekonomi tinggi. Proses penghitungan burayak secara manual masih menjadi permasalahan karena ukuran objek yang sangat kecil, bersifat transparan, serta bergerak aktif sehingga memerlukan waktu lama dan rentan terhadap kesalahan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem deteksi dan penghitungan otomatis burayak ikan cupang berbasis computer vision menggunakan algoritma YOLOv8. Metodologi penelitian meliputi pengumpulan data citra burayak dari wadah pemijahan dengan pencahayaan terkontrol, anotasi bounding box menggunakan format YOLO, tahap pra-pemrosesan dan augmentasi data, serta pelatihan model YOLOv8 varian ringan. Evaluasi kinerja sistem direncanakan menggunakan metrik precision, recall, mean Average Precision (mAP@0.5), serta Mean Absolute Error (MAE) untuk penghitungan jumlah burayak. Artikel ini menyajikan landasan teori, metodologi penelitian, dan desain sistem secara lengkap sebagai dasar implementasi dan evaluasi pada tahap selanjutnya.

Kata Kunci— burayak ikan, Betta sp., YOLOv8, deteksi objek, penghitungan otomatis, computer vision.

I. PENDAHULUAN

Ikan cupang (Betta sp.) merupakan salah satu ikan hias air tawar yang banyak dibudidayakan karena memiliki nilai estetika dan nilai ekonomi yang tinggi [1]. Keberhasilan budidaya ikan cupang sangat ditentukan pada fase awal kehidupan, khususnya pada tahap burayak atau larva. Burayak ikan cupang memiliki ukuran tubuh sangat kecil, transparan, dan bergerak aktif, sehingga pemantauan dan penghitungan jumlah burayak menjadi tantangan tersendiri bagi pembudidaya [2].

Penghitungan burayak secara manual umumnya dilakukan melalui pengamatan visual langsung, namun metode ini cenderung memerlukan waktu lama, bersifat subjektif, serta rentan terhadap kesalahan manusia, terutama pada kondisi populasi yang padat [3]. Kesalahan dalam penghitungan dapat berdampak pada ketidaktepatan pengaturan kepadatan populasi dan pemberian pakan, yang pada akhirnya memengaruhi tingkat kelangsungan hidup burayak.

Seiring dengan perkembangan teknologi computer vision dan deep learning, pendekatan berbasis citra digital mulai banyak diterapkan untuk membantu otomatisasi pengamatan visual di bidang akuakultur [4]. Metode deep learning mampu mengenali

pola visual kompleks, termasuk objek berukuran kecil dan bergerak cepat, yang sulit diamati secara manual [5]. Salah satu algoritma deteksi objek yang populer dan efisien adalah YOLO (You Only Look Once), yang dirancang untuk melakukan deteksi objek secara cepat dan akurat dalam satu tahap inferensi [6].

YOLOv8 merupakan versi terbaru dari keluarga YOLO yang dikembangkan oleh Ultralytics dengan sejumlah peningkatan, seperti pendekatan anchor-free detection dan efisiensi parameter yang lebih baik [7]. Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji penghitungan ikan dewasa atau fry secara umum, penelitian yang secara khusus membahas deteksi dan penghitungan burayak ikan cupang masih terbatas [8]. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan penerapan YOLOv8 untuk deteksi dan penghitungan otomatis burayak ikan cupang guna meningkatkan efisiensi dan akurasi proses budidaya ikan hias.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Computer Vision

Computer vision merupakan cabang kecerdasan buatan yang memungkinkan komputer untuk memperoleh, memproses, dan memahami informasi visual dari citra atau video [4]. Dalam bidang perikanan, computer vision telah dimanfaatkan untuk identifikasi spesies ikan, pemantauan kesehatan ikan, serta estimasi populasi secara otomatis.

B. Deteksi Objek

Deteksi objek adalah proses mengidentifikasi lokasi dan kelas objek dalam sebuah citra. Metode deteksi objek secara umum terbagi menjadi dua kategori, yaitu two-stage detector seperti Faster R-CNN dan one-stage detector seperti YOLO dan SSD [6]. Metode one-stage detector memiliki keunggulan dalam kecepatan inferensi sehingga cocok digunakan pada aplikasi pemantauan berbasis waktu nyata.

C. Algoritma YOLO v8

YOLOv8 merupakan pengembangan terbaru dari algoritma YOLO yang dirilis oleh Ultralytics pada tahun 2023 [7]. Algoritma ini menggunakan pendekatan anchor-free dan perbaikan pada arsitektur neck dan head untuk meningkatkan akurasi deteksi objek kecil. YOLOv8 tersedia dalam beberapa varian model yang memungkinkan penyesuaian antara akurasi dan efisiensi komputasi.

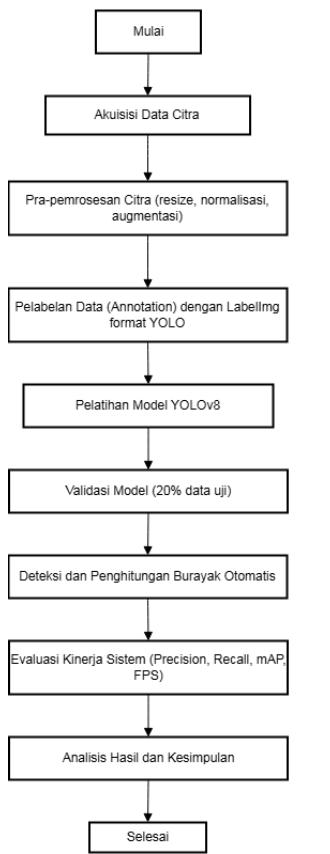
D. Burayak Ikan Cupang (Betta sp.)

Burayak ikan cupang adalah larva ikan yang baru menetas dari telur dan memiliki tingkat sensitivitas tinggi terhadap perubahan lingkungan. Fase ini sangat menentukan tingkat kelangsungan hidup ikan cupang dalam proses budidaya [1]. Oleh karena itu, penghitungan jumlah burayak secara akurat sangat diperlukan untuk pengelolaan kepadatan dan pemberian pakan yang optimal.

E. Perhitungan Otomatis Berbasis Citra

Penghitungan otomatis berbasis citra umumnya dilakukan menggunakan dua pendekatan, yaitu detection-based counting dan regression-based counting. Pendekatan detection-based counting menghitung jumlah objek berdasarkan bounding box hasil deteksi, sedangkan pendekatan regression-based menggunakan peta kepadatan untuk memperkirakan jumlah objek dalam citra [9].

III. METODOLOGI PENELITIAN



A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental terapan. Pendekatan ini digunakan untuk menguji penerapan algoritma YOLOv8 dalam mendeteksi dan menghitung burayak ikan cupang berdasarkan data citra digital [10].

B. Data dan Sumber Data

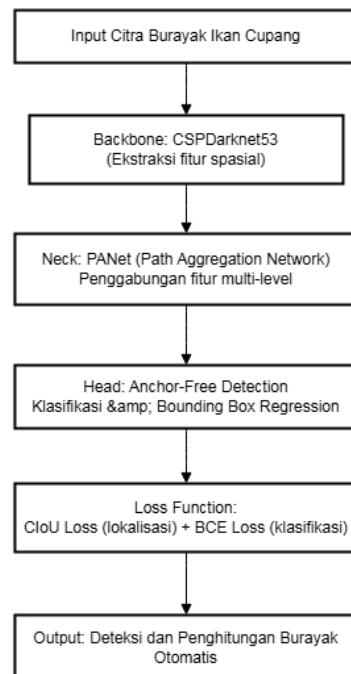
Data yang digunakan berupa data primer berupa citra digital burayak ikan cupang yang diambil langsung dari wadah pemijahan dengan kondisi pencahayaan terkontrol. Citra diambil menggunakan kamera digital dengan resolusi minimal 1080p. Jumlah total data yang direncanakan sekitar 1500 citra, termasuk hasil augmentasi.

C. Pra-Pemrosesan dan Augmentasi Data

Tahap pra-pemrosesan meliputi penyesuaian ukuran citra menjadi 640×640 piksel sesuai dengan kebutuhan input YOLOv8. Augmentasi data dilakukan untuk meningkatkan variasi data, antara lain melalui horizontal flip, vertical flip, rotasi ringan, serta penyesuaian kecerahan dan kontras.

D. Desain Sistem YOLOv8

Sistem deteksi burayak ikan cupang dirancang menggunakan arsitektur YOLOv8 yang terdiri dari tiga komponen utama, yaitu backbone untuk ekstraksi fitur visual, neck untuk penggabungan fitur multi-skala, dan head untuk klasifikasi objek serta regresi bounding box. YOLOv8 menggunakan CIoU loss untuk optimasi bounding box dan Binary Cross Entropy loss untuk klasifikasi [7].



E. Evaluasi Sistem

Kinerja sistem direncanakan dievaluasi menggunakan metrik precision, recall, F1-score, dan mean Average Precision (mAP@0.5) untuk menilai kemampuan deteksi objek. Akurasi penghitungan jumlah burayak dievaluasi menggunakan Mean Absolute Error (MAE) dengan membandingkan hasil penghitungan otomatis dan penghitungan manual.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

V. KESIMPULAN SEMENTARA

Penelitian ini menyajikan perancangan sistem deteksi dan penghitungan otomatis burayak ikan cupang (*Betta sp.*) berbasis algoritma YOLOv8. Metodologi penelitian dan desain sistem telah disusun secara sistematis sebagai dasar implementasi dan evaluasi kinerja model. Diharapkan sistem ini dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi penghitungan burayak dalam proses budidaya ikan hias. Hasil pengujian dan pembahasan akan dilaporkan pada tahap penelitian selanjutnya.

REFERENSI

- [1] A. Putra, B. Santoso, dan I. Rahman, “Tren Budidaya Ikan Cupang di Indonesia,” *Jurnal Perikanan Nusantara*, vol. 8, no. 2, pp. 45–53, 2022.
- [2] F. Rahman et al., “Monitoring Larval Survival in *Betta sp.*,” *Aquaculture Research*, vol. 54, no. 3, pp. 1120–1130, 2023.
- [3] R. Rizqi dan D. Kurniawan, “Analisis Kesalahan Penghitungan Burayak Secara Manual,” *Jurnal Akuakultur Indonesia*, vol. 21, no. 1, pp. 15–22, 2023.
- [4] I. Goodfellow, Y. Bengio, dan A. Courville, *Deep Learning*. MIT Press, 2016.
- [5] A. Setiawan et al., “Challenges in Detecting Larval Fish Using Vision-Based Methods,” *Indonesian Journal of Marine Science*, vol. 29, no. 1, pp. 10–20, 2024.
- [6] J. Redmon et al., “You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection,” *Proc. IEEE CVPR*, 2016.
- [7] G. Jocher et al., “Ultralytics YOLOv8,” 2023.
- [8] Y. Zhang et al., “Automated Fish Counting Using Computer Vision,” *Aquaculture Engineering*, 2023.
- [9] Z. Cao et al., “Density Map Estimation for Counting Applications,” *Computer Vision Letters*, 2021.
- [10] J. W. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 5th ed., 2021.