

PENERAPAN TEKNOLOGI YOLO (*YOU ONLY LOOK ONCE*): INOVASI SISTEM PEMANTAUAN BUDIDAYA IKAN BERBASIS DEEP LEARNING PADA ORI-FISH BANGSRI, KABUPATEN BLITAR

Sholeh Hadi Pramono¹, Supriyadi Supriyadi³, Diana Aisyah^{2*}, Ayu Winna Ramadhani², Septian Maulana Purnama⁴, Mahdin Rahmatillah¹, Widya Atmayaning Tyas², Afida Dwi Damayanti³, Dian Ratri Kusumaningrum², Nuryadin Nefa Wicaksono², Amelia Oktaviani³

¹Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

²PSDKU Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

³PSDKU Sosial Ekonomi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

⁴PSDKU Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

*Email: dianaaisyah@ub.ac.id

Naskah diterima: 23-09-2025, disetujui: 21-03-2026, diterbitkan: 12-03-2026

DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jppm.v9i2.10263>

Abstrak - Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan di Ori-Fish Bangsri, Kabupaten Blitar, dengan tujuan meningkatkan efektivitas pemantauan budidaya ikan melalui penerapan teknologi *You Only Look Once* (YOLO) berbasis *deep learning*. Teknologi ini diimplementasikan sebagai sistem pemantauan real-time untuk mendeteksi rasio jenis kelamin, tingkat pertumbuhan, kematangan gonad, serta parameter kualitas air yang berpengaruh terhadap keberhasilan budidaya. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif yang melibatkan dosen, mahasiswa, dan mitra pembudidaya, meliputi tahap persiapan alat dan bahan, instalasi sistem, pelatihan, pendampingan, serta monitoring berkelanjutan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem YOLO mampu membantu pembudidaya dalam mengidentifikasi ikan jantan dan betina secara lebih akurat, menganalisis kematangan gonad, serta memantau kualitas lingkungan perairan secara efektif. Penerapan teknologi ini memberikan manfaat berupa peningkatan efisiensi waktu, akurasi data, serta kemampuan deteksi dini terhadap potensi masalah dalam budidaya. Dengan demikian, kegiatan ini berkontribusi dalam mendukung konsep akuakultur 4.0 yang berbasis inovasi teknologi, big data, dan otomatisasi untuk menciptakan budidaya ikan yang modern, efisien, dan berkelanjutan.

Kata kunci: YOLO, budidaya ikan, deep learning, pemantauan, akuakultur 4.0

LATAR BELAKANG

Industri akuakultur di Indonesia terus mengalami perkembangan pesat seiring dengan meningkatnya permintaan terhadap hasil perikanan (Rokhmah et al., 2024). Salah satu tantangan utama dalam budidaya ikan adalah efektivitas sistem pemantauan yang dapat membantu pembudidaya dalam mengoptimalkan produksi dan meminimalkan risiko penyakit serta kematian ikan. Metode pemantauan konvensional yang masih mengandalkan pengamatan langsung sering kali memiliki keterbatasan, seperti keterlambatan dalam mendeteksi perubahan kondisi ikan dan lingkungan perairan (Maulidya et al., 2023).

Seiring dengan kemajuan teknologi, penerapan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam akuakultur mulai berkembang, salah satunya melalui pemanfaatan teknologi *You Only Look Once* (YOLO) (Li et al., 2021; Rokhmah et al., 2024). YOLO merupakan salah satu algoritma *deep learning* yang dapat digunakan untuk deteksi objek secara real-time dengan kecepatan dan akurasi tinggi (Redmon et al., 2016). Teknologi ini memiliki potensi besar dalam sistem pemantauan budidaya ikan, seperti mendeteksi keberadaan ikan, mengamati pola pergerakan, serta mengidentifikasi perilaku abnormal yang dapat mengindikasikan masalah kesehatan (Liu et al., 2023).

Implementasi teknologi YOLO dalam sistem pemantauan budidaya ikan juga mendukung konsep akuakultur berbasis teknologi 4.0, yang menekankan pada penggunaan big data dan otomatisasi untuk meningkatkan efisiensi produksi (Zhou et al., 2024; Nurafifah et al., 2023). Dengan adanya sistem yang mampu bekerja secara otomatis dan real-time, para pembudidaya dapat dengan mudah memantau kondisi ikan dan lingkungan budidaya tanpa harus berada di lokasi secara terus-menerus. Hal ini dapat meningkatkan produktivitas serta mengurangi risiko kegagalan panen akibat keterlambatan deteksi masalah dalam kolam budidaya (Maulidya et al., 2023).

ORI-Fish Bangsri, Kabupaten Blitar, sebagai salah satu pusat budidaya ikan, menghadapi berbagai tantangan dalam proses monitoring ikan secara efisien. Oleh karena itu, penerapan sistem pemantauan berbasis YOLO diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan efektivitas pemantauan budidaya. Dengan adanya teknologi ini, pembudidaya dapat memperoleh data secara lebih akurat dan real-time, sehingga dapat mengambil tindakan preventif lebih cepat dalam menghadapi potensi permasalahan yang terjadi di kolam budidaya. Ori-Fish Bangsri berkomitmen untuk terus menghasilkan produk budidaya baik ikan segar maupun olahan ikan berlandaskan S-A-H (Sehat, Alami dan Higienis), dan telah memiliki sertifikat CBIB (Cara budidaya ikan yang baik), tersertifikasi P-IRT;SKP/GMP; Halal dan SNI. ORI-Fish Bangsri berkeinginan untuk mampu menembus pasar internasional dengan harga kompetitif melalui pengetahuan dan kemampuan sumber daya manusia, serta meningkatkan kualitas produk melalui sertifikasi kelayakan.

Secara umum, mitra masih menghadapi beberapa aspek negatif dalam kegiatan budidaya, antara lain kualitas dan kuantitas

produksi yang belum meningkat secara signifikan, sistem budidaya yang belum tertata dengan baik, penggunaan metode konvensional, serta pemantauan yang tidak rutin dan tidak terjadwal. Namun, kondisi tersebut juga diimbangi dengan sejumlah aspek positif yang menjadi potensi pengembangan, seperti budidaya yang berjalan secara kontinue, adanya sumber daya manusia dengan semangat belajar dan berkembang, dukungan terhadap penerapan konsep akuakultur 4.0, serta kebutuhan akan penguasaan teknologi yang dapat menjadi peluang untuk peningkatan kapasitas usaha ke depan.

Tujuan khusus kegiatan ini adalah mengimplementasikan teknologi *deep learning* untuk mengenali ukuran, rasio jenis kelamin, perkembangan gonad, kualitas air dan aktivitas ikan sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan melalui pemanfaatan data real-time sebagai dasar strategi pengelolaan tambak. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan mendorong adopsi kecerdasan buatan (AI) dalam sistem perikanan agar tercipta budidaya ikan yang lebih modern, efisien, dan berkelanjutan, sekaligus mendukung kegiatan KKN dengan melibatkan mahasiswa dan dosen dalam berkreasi di luar kampus. Sehingga diharapkan inovasi ini dapat menjadi model bagi budidaya ikan berbasis teknologi di Indonesia, sehingga mampu meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan industri perikanan.

METODE PELAKSANAAN

Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan kegiatan Doktor Mengabdikan ini dirancang menggunakan pendekatan partisipatif, dimana baik pelaksanaan kegiatan maupun penerima (mitra sasaran) proaktif dalam menjalankan kegiatan pengabdian ini. Tim Pengusul berfungsi sebagai pendamping dan fasilitator.

Persiapan Alat dan Bahan

Tim menyiapkan perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk operasional sistem YOLO. Setelah semua perangkat tersedia, tim pelaksana akan melakukan pengujian awal terhadap masing-masing perangkat tersebut dan memastikan semua perangkat siap untuk digunakan. Alat ukur kualitas air standar seperti pH meter, DO meter, termometer digital, dan test kit untuk amonia, nitrat, dan nitrit.

Instalasi, Pengaturan, dan Pengujian Awal Sistem Monitoring YOLO

Setelah masing-masing perangkat siap digunakan, tim pelaksana akan melakukan instalasi dan pengaturan keseluruhan perangkat sehingga sistem YOLO siap untuk dijalankan. Tim pelaksana akan melakukan pengujian awal sistem monitoring dengan melakukan deteksi jenis kelamin pada ikan.

Pelatihan

Pelatihan digunakan untuk memberikan ketrampilan teknis kepada mitra dan anggotanya terkait cara penggunaan teknologi YOLO. Pelatihan dilakukan oleh tim pelaksana sebagai fasilitator kegiatan secara langsung di lokasi usaha mitra. Tim pelaksana menjelaskan langkah-langkah instalasi perangkat, pengaturan kamera, penggunaan perangkat, serta cara menginterpretasikan hasil deteksi. Pada tahap ini, selain pelatihan tim akan melakukan pendampingan dalam instalasi perangkat YOLO di lokasi mitra hingga semua perangkat siap untuk digunakan.

Penerapan Teknologi

Pada tahap ini, mitra akan mulai mengimplementasikan penggunaan teknologi di unit usaha mereka. Langkah-langkah yang akan dilakukannya oleh mitra yaitu sebagai berikut:

- Penebaran benih (deteksi awal) (t0) : Mitra akan melakukan deteksi jantan dan betina menggunakan metode YOLO pada saat benih ikan akan ditebar dan melakukan sortir tahap pertama. Ikan yang dipilih untuk masuk ke dalam kolam pembesaran adalah ikan yang terdeteksi jenis kelamin jantan.
- Monitoring pertama (t1): Monitoring pertama dilaksanakan pada minggu ke-2 dimana mitra akan melakukan monitoring kembali jenis kelamin ikan. Selain itu, dianalisis juga data laju pertumbuhan dan *survival rate* menggunakan YOLO sebagai indikator kondisi ikan dan media budidaya.
- Monitoring kedua (t2) hingga monitoring kedelapan (t8). Monitoring kedua dilaksanakan pada minggu ke-4 dengan mengumpulkan data jenis kelamin, tingkat pertumbuhan, dan *survival rate* menggunakan teknologi YOLO.
- Pemanenan akhir (monitoring akhir) (t9): Monitoring kesembilan adalah monitoring akhir. Data yang diperoleh dalam monitoring ini adalah jenis kelamin ikan yang dipanen, pembedahan, apabila masih ditemukan ikan betina maka akan dihitung rasio jantan dan betinanya. Selain itu, juga akan dianalisis data laju pertumbuhan dan data *survival rate* dari total ikan yang dipanen.

Pendampingan dan Evaluasi

Pendampingan dilakukan sejak mitra melakukan pemasangan instalasi perangkat YOLO, monitoring saat penebaran pertama hingga akhir masa pemeliharaan. Tim pelaksana akan melakukan pendampingan dalam interpretasi data dan akan menganalisis keakuratan data yang dihasilkan oleh sistem YOLO. Hasil analisis keakuratan data menjadi evaluasi untuk penyempurnaan penggunaan teknologi ini. Selain itu, tim pelaksana akan meminta feedback kepada mitra untuk mengetahui sejauh mana dampak dari

penerapan teknologi YOLO terhadap optimalisasi usaha budidaya ikan nila di unit usaha mereka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melibatkan tim dosen, mahasiswa, serta mitra pembudidaya ikan di Desa Bangsri, Kabupaten Blitar. Dokumentasi pada Gambar 1 menunjukkan sesi bersama antara tim pelaksana dengan perwakilan masyarakat setempat dalam rangka sosialisasi dan penerapan teknologi YOLO (*You Only Look Once*) sebagai sistem inovatif untuk pemantauan budidaya ikan berbasis deep learning. Kehadiran mahasiswa dalam kegiatan ini menunjukkan adanya keterlibatan aktif civitas akademika dalam transfer ilmu pengetahuan dan teknologi, sementara partisipasi masyarakat menjadi kunci keberhasilan implementasi.

Hal ini menandakan bahwa kegiatan pengabdian tidak hanya berfungsi sebagai sarana transfer teknologi, tetapi juga memperkuat sinergi antara perguruan tinggi dan masyarakat dalam mewujudkan akuakultur modern yang adaptif terhadap perkembangan teknologi.



Gambar 1. Dokumentasi Kegiatan

Pemantauan Kualitas Air

Hasil pemantauan kualitas air menunjukkan bahwa suhu kolam berada pada kisaran 24–27 °C, masih sesuai dengan kisaran optimal untuk budidaya ikan nila. Nilai pH tercatat 8,75 yang tergolong cukup tinggi sehingga perlu perhatian untuk menjaga kestabilan kondisi perairan. Kandungan

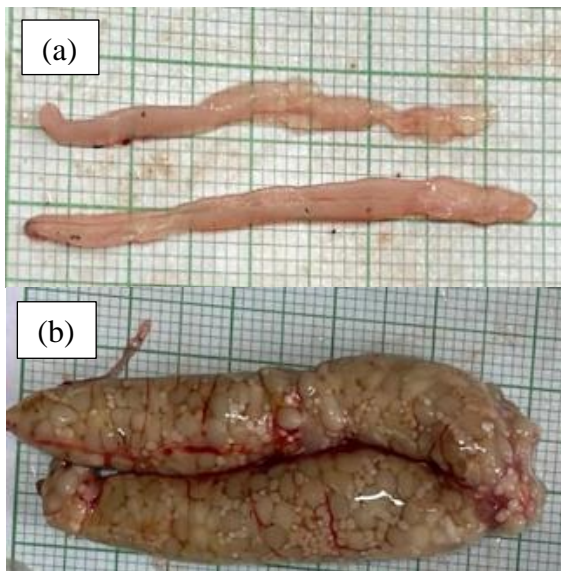
oksigen terlarut (DO) mencapai 4,15 mg/L, berada pada batas bawah kebutuhan minimal ikan nila, sehingga pengelolaan aerasi perlu ditingkatkan. Sementara itu, konsentrasi amonia sebesar 1,62 ppm menunjukkan nilai yang relatif tinggi dan berpotensi menurunkan kualitas lingkungan perairan. Kadar nitrat sebesar 10 ppm masih berada dalam kisaran aman, sedangkan nitrit tidak terdeteksi (0 ppm) sehingga tidak menimbulkan risiko toksik. Hasil ini mengindikasikan bahwa kualitas air masih mendukung kegiatan budidaya, meskipun diperlukan pengelolaan lebih lanjut terutama terkait pengendalian amonia dan perbaikan aerasi.

Rasio Jenis Kelamin

Pengamatan rasio jenis kelamin ikan nila menunjukkan perbandingan jantan dan betina sebesar 2:3 di seluruh kolam yang diamati. Hal ini menandakan komposisi induk cukup seimbang untuk mendukung kegiatan pemijahan. Pengetahuan mengenai rasio kelamin penting bagi masyarakat pembudidaya karena dapat digunakan dalam perencanaan produksi benih serta pengaturan populasi induk.

Deteksi Visual Jantan dan Betina

Hasil identifikasi morfologi menunjukkan perbedaan jelas antara induk jantan dan betina. Induk betina memiliki bentuk tubuh lebih bulat dan warna tubuh lebih pucat, sedangkan induk jantan cenderung memanjang dengan warna tubuh lebih cerah. Dari sisi organ reproduksi, betina memiliki tiga lubang, sementara jantan hanya dua dengan papilla kelamin yang menonjol. Ciri-ciri ini dapat dijadikan acuan praktis dalam membedakan jenis kelamin, sehingga masyarakat pembudidaya dapat melakukan seleksi induk secara mandiri tanpa harus menggunakan metode invasif.



Gambar 2. (a) Gonad Ikan Jantan; (b) Gonad Ikan Betina

Deteksi Gonad Jantan dan Betina

Pemeriksaan tingkat kematangan gonad (TKG) menunjukkan bahwa baik jantan maupun betina berada pada tahap III (maturity ripe). Gonad jantan terlihat lebih besar, memanjang, dan berwarna putih pekat, sedangkan gonad betina berbentuk ovari berwarna kuning dengan granula dan pembuluh darah. Tahap ini menandakan induk siap untuk dipijahkan. Faktor-faktor yang memengaruhi kematangan gonad antara lain kualitas nutrisi dan kondisi lingkungan perairan. Dengan demikian, hasil ini memberikan informasi penting bagi pembudidaya untuk menentukan waktu yang tepat dalam melakukan pemijahan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi produksi benih.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan teknologi YOLO dalam sistem pemantauan budidaya ikan di Ori-Fish Bangsri terbukti mampu meningkatkan efektivitas monitoring dengan memberikan data real-time terkait kualitas air, rasio jenis kelamin, dan kematangan gonad. Sistem ini mempermudah pembudidaya dalam melakukan deteksi dini terhadap potensi masalah, sehingga risiko

kegagalan panen dapat diminimalkan. Selain itu, keterlibatan aktif pembudidaya serta mahasiswa dalam kegiatan ini menunjukkan terbangunnya sinergi positif antara akademisi dan masyarakat dalam pengembangan akuakultur modern. Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil mendorong adopsi teknologi kecerdasan buatan di sektor budidaya ikan serta berpotensi menjadi model implementasi akuakultur berbasis teknologi di Indonesia.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Mitra Ori-Fish Bangsri dan kepada PSDKU Universitas Brawijaya atas dukungan pendanaan yang telah diberikan dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Li, Y., Liu, H., & Wang, Y. (2021). Real-time detection and tracking of abnormal fish behavior in recirculating aquaculture systems using YOLOv5 and SiamRPN++. *Computers and Electronics in Agriculture, 186*, 106512.
- Liu, Z., Chen, W., & Sun, H. (2023). Abnormal behavior fish and population detection method based on deep learning. *Frontiers in Computer Science, 5*, 11018.
- Maulidya, R., Pratama, H., & Fitria, S. (2023). Rancang bangun sistem penghitung ikan dan monitoring kualitas air berbasis YOLO untuk ikan guppy. *Indonesian Journal of Research and Science Education, 4*(2), 55–64.
- Nurafifah, N., Adityo, R., & Syarifuddin, A. (2023). Fish population detection and automatic feeding system for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) using YOLOv4. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Universitas Hasanuddin*, 29100.
- Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). You Only Look Once:

Unified, real-time object detection.
*Proceedings of the IEEE Conference on
Computer Vision and Pattern
Recognition (CVPR)*, 779–788.

Rokhmah, N. F., Anggraini, D., & Prasetyo, H.
(2024). Smart aquaculture vision: Deteksi
dan klasifikasi ikan otomatis
menggunakan YOLOv8. *Journal of
Research and Science*, 3(1), 1–8.

Zhou, K., Wang, L., & Zhang, T. (2024).
DDEYOLOv9: Network for detecting
and counting abnormal fish behaviors in
complex water environments. *Fishes*,
9(6), 242.