

**PERANCANGAN SISTEM APLIKASI WEB DETEKSI KESEGARAN IKAN
(OPTIFISH) MENGGUNAKAN ANALISIS CITRA DENGAN YOLOv4**

(Design of a Web Application for Fish Freshness Detection (OptiFish) Using Image Analysis with YOLOv4)

Ghina Fadhilah Putri*, Faizah Nazwa Fadila dan Diah Primadita Koban

Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154, Indonesia

*Corresponding author, e-mail: ghinafptri@upi.edu

ABSTRACT

The quality of fish as a food source depends on its freshness, which can deteriorate if not properly handled. This study aims to design a web application for detecting fish freshness using image analysis based on YOLOv4. YOLOv4 was chosen for its ability to detect objects accurately and in real-time, identifying visual characteristics of fish such as eye and gill color, which are related to freshness. The application is expected to provide an automated solution for diagnosing fish freshness, enabling users to quickly, accurately, and objectively assess fish quality. The design process includes system analysis, user interface design, and backend development to process images using the YOLOv4 model. The results show that the application can effectively detect fish freshness, facilitating users in selecting fresh fish and supporting the improvement of fish product quality.

Keywords: Application, Detection, Image, YOLOv4

ABSTRAK

Konsumsi ikan laut di Indonesia terus meningkat seiring dengan tingginya permintaan akan sumber protein berkualitas tinggi. Namun, kualitas protein ikan cepat menurun jika kesegarannya tidak terjaga dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi web deteksi kesegaran ikan menggunakan analisis citra berbasis YOLOv4. Model YOLOv4 dipilih karena kemampuannya dalam mendeteksi objek secara akurat dan real-time, yang dapat mengidentifikasi karakteristik visual ikan seperti warna mata dan insang yang terkait dengan kesegaran. Aplikasi ini diharapkan dapat memberikan solusi terbaik untuk mendiagnosis kesegaran ikan, sehingga pengguna dapat menilai kualitas ikan secara cepat, akurat, dan objektif. Proses perancangan aplikasi mencakup analisis sistem, perancangan antarmuka pengguna, dan pengembangan *back-end* untuk memproses gambar dengan model YOLOv4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat mendeteksi kesegaran ikan, memberikan kemudahan bagi pengguna dalam memilih ikan yang segar, dan mendukung peningkatan kualitas produk perikanan.

Kata kunci: Aplikasi, Citra, Deteksi, YOLOv4

PENDAHULUAN

Konsumsi ikan laut di Indonesia meningkat pesat dalam beberapa tahun terakhir seiring dengan tingginya kebutuhan masyarakat akan sumber pangan berprotein tinggi (Edo *et al.* 2020; Febianah *et al.* 2021). Namun, kualitas protein pada ikan sangat bergantung pada tingkat kesehatannya, yang mudah menurun apabila tidak ditangani dengan tepat. Untuk menjaga kesegaran, ikan memerlukan prosedur penanganan dan sanitasi yang optimal, sebab paparan udara terbuka dapat mempercepat penurunan kualitas. Sayangnya, sebagian masyarakat masih belum memahami cara memilih ikan segar dengan baik, sehingga diperlukan sebuah aplikasi yang dapat membantu mengidentifikasi tingkat kesegaran dan kualitas ikan (Christiawan *et al.* 2021).

Seiring perkembangan zaman, manusia terus memperluas pengetahuan dan teknologi untuk mempermudah pekerjaan mereka, termasuk dalam hal memastikan kualitas dan kesegaran ikan. Salah satu bidang penelitian yang terus berkembang adalah kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* (AI), yang membuka berbagai kemungkinan dalam mengatasi masalah sehari-hari (Gunawan *et al.* 2023).

Machine learning (pembelajaran mesin) mengadopsi perilaku manusia sebagai model untuk mengotomatisasi proses penyelesaian masalah (Rasywir *et al.* 2020; Arifin *et al.* 2022). *Machine learning* bertujuan meniru cara manusia atau makhluk cerdas lainnya belajar dan menggeneralisasi. Ada dua aplikasi utama dari *machine learning*, yaitu klasifikasi dan prediksi. Proses ini melibatkan tahap pelatihan dan pembelajaran, yang membutuhkan data latih untuk dapat menghasilkan akurasi yang baik. Metode ini juga berperan dalam pengembangan *computer vision* dan bidang-bidang lain yang berhubungan dengan AI, termasuk dalam identifikasi kualitas ikan (Asrianda *et al.* 2021).

Kemajuan teknologi telah membuat *machine learning* berperan penting dalam mendukung berbagai aplikasi *computer vision*, khususnya pada deteksi objek. Dengan algoritma yang dapat belajar dari data latih memungkinkan komputer mengenali pola dan karakteristik objek secara otomatis di dalam gambar. Kemampuan ini menjadi fondasi utama proses deteksi objek, yang tidak hanya membutuhkan klasifikasi, tetapi juga kemampuan untuk mengidentifikasi lokasi objek di dalam gambar (Reddy *et al.* 2023; Masita *et al.* 2020; Chahuan *et al.* 2020).

Deteksi objek adalah proses yang bertujuan untuk memahami klasifikasi, evaluasi konseptual, dan lokasi objek dalam sebuah citra. Deteksi objek menjadi salah satu isu utama dalam *computer vision* dan memiliki peran penting dalam berbagai aplikasi, seperti klasifikasi gambar. Proses ini dapat memberikan wawasan penting terhadap semantik gambar dan video. Deteksi objek adalah salah satu area yang paling menarik dalam *computer vision* dan kecerdasan buatan saat ini (Imantiyar *et al.* 2021 dalam Gunawan *et al.* 2023).

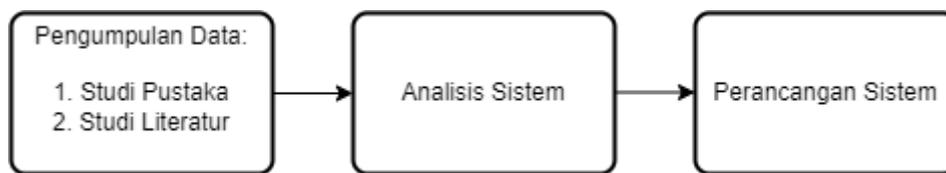
YOLOv4 (*You Only Look Once version 4*) adalah model deteksi objek berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dirancang untuk memproses gambar dengan cepat dan akurat. Model ini menggunakan CSPDarknet53 sebagai backbone untuk memperkuat jaringan, PANet untuk meningkatkan kualitas fitur deteksi, dan deteksi multi-skala untuk mengenali objek berbagai ukuran (Rofii *et al.* 2021). YOLOv4 ideal untuk sistem berbasis web yang memerlukan analisis citra cepat dan akurat. Dalam penelitian ini, YOLOv4 akan diterapkan untuk mendeteksi tingkat kesegaran ikan, memberikan solusi otomatis yang efisien dan andal dalam mengidentifikasi kesegaran ikan (Setyaningsih *et al.* 2022).

Perancangan sistem merupakan salah satu tahap penting dalam pengembangan sistem informasi (Sitorus dan Sakban, 2021 dalam Narulita *et al.* 2024). Tahap ini ada di semua model pengembangan perangkat lunak, di mana pada tahap perancangan, fitur dan proses dalam sistem yang akan dikembangkan dijelaskan secara mendetail. Kegiatan yang dilakukan dalam perancangan meliputi analisis interaksi antar objek dan fungsi dalam sistem, analisis data, pembuatan desain basis data, serta perancangan antarmuka pengguna (Azis, 2022 dalam Narulita *et al.* 2024). Perancangan sistem dilakukan setelah tahap analisis selesai.

Penelitian ini lebih fokus pada perancangan konseptual untuk pengembangan Aplikasi Web Deteksi Kesegaran Ikan (OptiFish). Secara umum, tujuan perancangan OptiFish adalah untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai sistem yang akan dikembangkan (Narulita *et al.* 2024). Model ini akan mendeteksi karakteristik visual ikan, seperti warna mata dan insang, yang berkaitan dengan kesegarannya. Aplikasi ini diharapkan memudahkan pengguna dalam menilai kesegaran ikan dengan cepat, akurat, dan efisien, sehingga mendukung peningkatan kualitas produk perikanan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam paper ini adalah metode desain dan pengembangan (*Design and Development Research*). Penelitian dimulai dengan pengumpulan data melalui studi pustaka dan literatur untuk memahami teori dan aplikasi terkait. Selanjutnya, dilakukan analisis sistem untuk mengidentifikasi kebutuhan dan spesifikasi aplikasi deteksi kesegaran ikan. Pada tahap perancangan, peneliti menyusun diagram seperti use case, activity, dan class diagram, serta merancang antarmuka pengguna (UI). Aplikasi web kemudian dikembangkan dengan mengintegrasikan model YOLOv4 untuk analisis citra ikan. Terakhir, dilakukan pengujian dan evaluasi untuk menilai kinerja sistem dalam mendeteksi kesegaran ikan secara akurat dan efisien.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Penjelasan masing-masing tahapan:

1. Pengumpulan Data

Pada tahapan ini, peneliti melakukan dua metode, yaitu:

a. Studi Pustaka

Peneliti mendapatkan informasi tentang perancangan atau desain sistem dari buku serta beberapa sumber lain guna memperdalam pengetahuan terkait perancangan sistem.

b. Studi Literatur

Sejumlah jurnal yang membahas perancangan atau desain sistem untuk aplikasi web deteksi kesegaran ikan digunakan sebagai referensi oleh peneliti dalam penelitian ini.

2. Analisis Sistem

Tahapan analisis sistem dilaksanakan untuk memperoleh spesifikasi kebutuhan dari sistem yang akan dikembangkan.

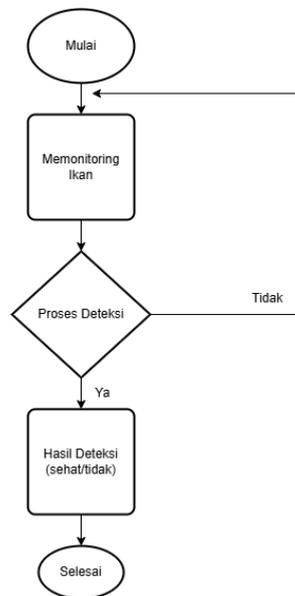
3. Perancangan Sistem

Pada tahapan ini, beberapa diagram disusun untuk menggambarkan sistem informasi yang akan dikembangkan, antara lain *use case diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan aplikasi web ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam mendeteksi kesegaran ikan menggunakan teknologi analisis citra berbasis YOLOv4. YOLOv4 dipilih karena memiliki kemampuan dalam mendeteksi objek secara *real-time* dengan akurasi yang tinggi dengan menganalisis ciri-ciri visual ikan, seperti tekstur, warna, dan tanda-tanda kerusakan, guna menentukan tingkat kesegarannya. Setelah gambar ikan diunggah, aplikasi memberikan hasil deteksi dengan cepat.

Mempermudah pemahaman alur deteksi kesegaran ikan, penulis menggunakan *flowchart* sebagai representasi grafis dari langkah-langkah yang terjadi dalam aplikasi. *Flowchart* ini menggambarkan proses yang terjadi setelah gambar ikan diunggah, hingga aplikasi memberikan hasil deteksi kesegaran, dengan menggunakan simbol-simbol standar yang mewakili tindakan, keputusan, dan aliran informasi.



Gambar 2. *Flowchart*

Analisis Kebutuhan Sistem

Perancangan aplikasi web deteksi kesegaran ikan ini memberikan solusi otomatis dalam menentukan tingkat kesegaran ikan berdasarkan analisis citra. Dengan menggunakan teknologi pengolahan citra dan algoritma YOLOv4 (*You Only Look Once*), aplikasi ini diharapkan dapat secara akurat menganalisis gambar ikan dan mengklasifikasikan kesegarannya menjadi kategori seperti "segar", "tidak segar", atau "rusak". Aplikasi ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada pemeriksaan visual manual yang sering

kali memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan manusia, serta memberikan diagnosa yang lebih cepat dan lebih objektif.

Kebutuhan sistem mencakup beberapa komponen utama, antara lain:

1. Aplikasi harus dapat menerima input berupa gambar ikan yang diunggah oleh pengguna melalui antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan..
2. Aplikasi harus memiliki *back-end* yang efisien untuk memproses gambar secara *real-time* menggunakan model YOLOv4, dan hasil deteksi yang akurat harus dapat ditampilkan di frontend dalam bentuk yang mudah dipahami.

Selain itu, aplikasi ini juga membutuhkan penyimpanan database untuk menyimpan data gambar dan hasil diagnosis sebagai referensi untuk analisis lebih lanjut. Kebutuhan lainnya termasuk kemampuan untuk menangani berbagai format gambar ikan dan memberikan rekomendasi atau peringatan terkait kualitas ikan yang dianalisis.

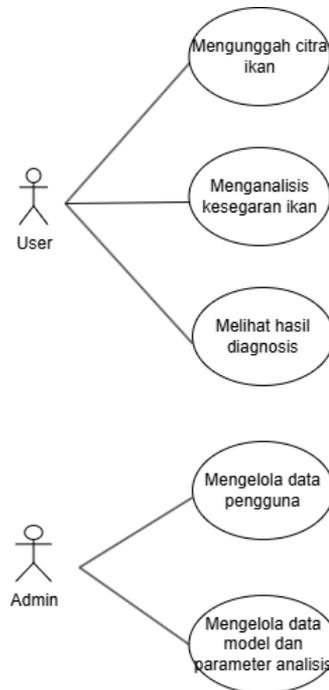
Mendukung fungsionalitas yang telah dijelaskan, aplikasi ini memerlukan komponen utama seperti penerimaan input gambar ikan, analisis menggunakan algoritma YOLOv4, serta kemampuan backend yang efisien untuk memproses gambar secara *real-time*. Sistem juga harus dapat menyimpan data gambar dan hasil deteksi dalam *database* dan menangani berbagai format gambar. Dengan mempertimbangkan komponen-komponen ini, *use case diagram* dapat digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor (*User* dan *Admin*) dan sistem, serta bagaimana alur kerja sistem mendukung proses diagnosis kesegaran ikan secara efektif.

Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah salah satu jenis diagram dalam *Unified Modeling Language (UML)* yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (atau sistem eksternal) dengan sistem yang sedang dikembangkan (Hafsari et al., 2023). Diagram ini menunjukkan fungsi atau layanan (*use case*) yang disediakan oleh sistem dan aktor-aktor yang berinteraksi dengannya.

Aplikasi deteksi kesegaran ikan ini melibatkan dua aktor utama, yaitu *User* dan *Admin*. *User* dapat mengunggah citra ikan, melakukan analisis kesegaran ikan, dan melihat hasil deteksi. Sementara itu, *Admin* memiliki wewenang untuk mengelola data pengguna

serta mengelola data model dan parameter analisis yang digunakan dalam sistem. Diagram ini menunjukkan alur interaksi antara *User* dan Admin dengan sistem untuk mendukung proses diagnosis kesegaran ikan secara efektif.

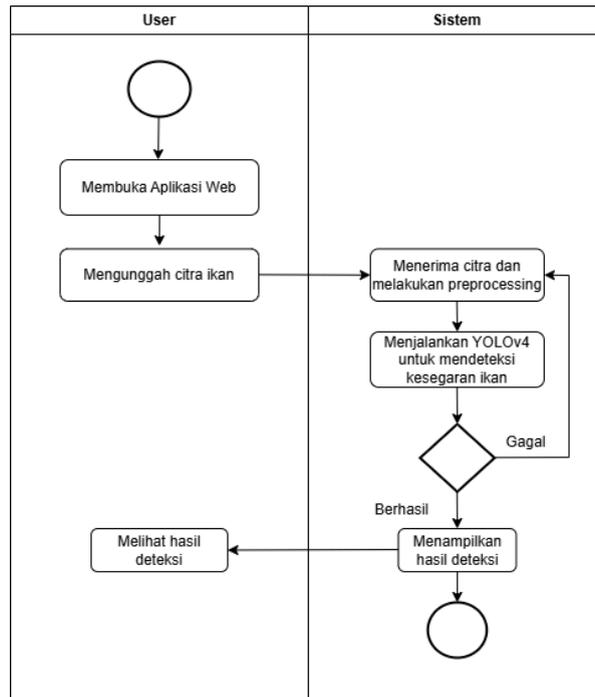


Gambar 3. *Use Case Diagram*

Activity Diagram

Activity diagram adalah diagram yang digunakan dalam *Unified Modeling Language (UML)* untuk menggambarkan aliran kerja atau proses dalam suatu sistem (Badrul et al., 2021). Diagram ini menunjukkan aktivitas-aktivitas yang terjadi dalam sistem, beserta urutan dan kondisi yang mengatur aliran antara aktivitas-aktivitas tersebut.

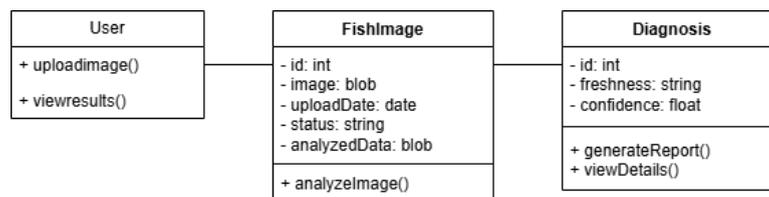
Diagram aktivitas ini menunjukkan alur proses deteksi kesegaran ikan pada aplikasi web. *User* memulai dengan membuka aplikasi web dan mengunggah citra ikan. Setelah itu, sistem menerima citra tersebut dan melakukan *preprocessing*. Selanjutnya, sistem menjalankan model YOLOv4 untuk mendeteksi kesegaran ikan. Jika proses deteksi gagal, sistem mengulangi analisis atau meminta *User* untuk mengunggah citra ulang. Jika berhasil, sistem menampilkan hasil deteksi kepada *User*. Diagram ini menjelaskan urutan aktivitas yang dilakukan oleh *User* dan sistem dalam proses diagnosis kesegaran ikan. Berikut merupakan gambar *activity diagram* yang telah dirancang:



Gambar 4. Activity Diagram

Class Diagram

Diagram kelas biasanya digunakan untuk memodelkan struktur statis dari sebuah sistem dengan menunjukkan kelas-kelas, atribut, metode, dan hubungan antar kelas dalam sistem tersebut (Khumaidi et al., 2020). Diagram ini sering digunakan untuk merancang struktur perangkat lunak berbasis objek, karena diagram ini menunjukkan bagaimana objek-objek dalam sistem saling terkait.



Gambar 5. Class Diagram

User Interface (UI) Design

User Interface (UI) adalah antarmuka atau tampilan yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan sistem atau perangkat lunak (Maulana et al., 2024). UI mencakup elemen-elemen visual seperti tombol, ikon, menu, dan jendela, serta cara pengguna berinteraksi dengan elemen-elemen tersebut, baik melalui klik, ketukan, gesekan, atau

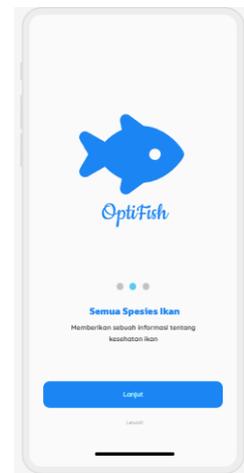
masukannya. Tujuan utama dari UI adalah menyediakan pengalaman yang intuitif, efisien, dan nyaman bagi pengguna.



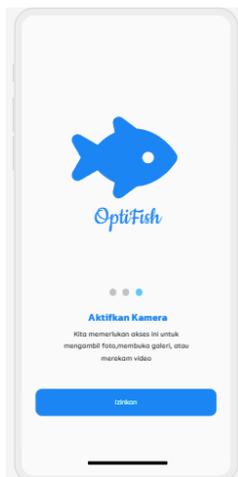
Gambar 6. Tampilan logo



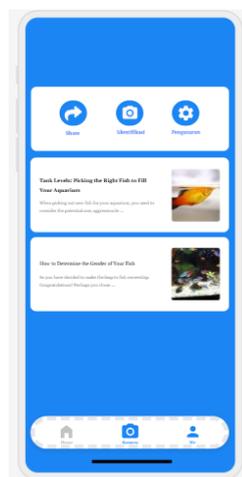
Gambar 7. Tampilan informasi



Gambar 8. Pembuka



Gambar 9. Tampilan informasi



Gambar 10. Tampilan Menu Utama

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang aplikasi web bernama OptiFish yang menggunakan model YOLOv4 untuk mendeteksi kesegaran ikan berdasarkan analisis citra. OptiFish mampu menganalisis karakteristik visual ikan, seperti warna mata dan insang, yang berkaitan dengan tingkat kesegaran. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam memilih ikan segar dengan cepat, akurat, dan efisien, sehingga mendukung peningkatan kualitas konsumsi ikan di Indonesia.

Dalam implementasinya, OptiFish telah terbukti mampu memberikan hasil deteksi kesegaran ikan dengan cepat dan akurat. Penggunaan model YOLOv4 memungkinkan analisis citra secara real-time, sehingga aplikasi ini dapat diandalkan dalam membantu

masyarakat memilih ikan segar. Dengan desain yang intuitif dan hasil deteksi yang mudah dipahami, OptiFish diharapkan menjadi solusi efektif dalam mendukung konsumsi ikan berkualitas di Indonesia. Penelitian ini menyimpulkan bahwa teknologi computer vision dan machine learning dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam penilaian kesegaran ikan, memberikan manfaat langsung bagi masyarakat dan industri perikanan.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan solusi otomatis untuk penilaian kesegaran ikan, yang sebelumnya membutuhkan pemeriksaan manual. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan masyarakat akan lebih terbantu dalam memastikan kualitas ikan yang dikonsumsi, sehingga dapat meningkatkan keamanan pangan dan kualitas produk perikanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan dukungannya selama proses penelitian ini. Terima kasih juga kepada Universitas Pendidikan Indonesia yang telah menyediakan fasilitas dan lingkungan yang mendukung, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Dukungan dari berbagai pihak ini sangat berarti bagi kami dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, W. A., Ariawan, I., Rosalia, A. A., Lukman, L., & Tufailah, N. (2022). Data scaling performance on various machine learning algorithms to identify abalone sex. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 10(1), 26-31.
- Asrianda, A., Aidilof, H. A. K., & Pangestu, Y. (2021). Machine learning for detection of palm oil leaf disease visually using convolutional neural network algorithm. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*. 4(2): 286-293.
- Ariawan, I., Arifin, W. A., Rosalia, A. A., & Tufailah, N. (2022). Klasifikasi Tiga Genus Ikan Karang Menggunakan Convolution Neural Network. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 14(2): 205-216.
- Badrul, M. (2021). Penerapan Metode Waterfall Untuk Perancangan Sistem Informasi Inventory Pada Toko Keramik Bintang Terang. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*. 8(2): 57-52
- Chauhan, A., Verma, M., Gupta, S., Srivastava, V., & Kumar, A. (2020). Object Detection Using Machine Learning. *International Research Journal of Computer Science*. <https://doi.org/10.26562/irjcs.2020.v0704.003>.
- Christiawan, M., Santoso, L. W., & Setiabudi, D. H. (2021). Deteksi Tingkat Kesegaran Ikan Menggunakan Metode Convolutional Neural Network Dengan Parameter Mata dan Warna Insang. *Jurnal Infra*. 9(2): 213-219.

- Febianah, M., Tyas, S. J. S., Solikhah, F., Herviansyah, F., & Rosalia, A. A. (2021). Model Peramalan Produksi Perikanan Tangkap di Pelabuhan Perikanan Kejawanon Cirebon Jawa Barat. *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (Jvip)*. 2(1): 1-6.
- Gunawan, C. R., Nurdin, N., & Fajriana, F. (2023). Deteksi Ikan Segar Secara Realtime dengan YOLOv4 menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *Jurnal Komtika (Komputasi dan Informatika)*. 7(1): 1-11.
- Hafsari, R., Aribi, E., & Maulana, N. (2023). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Inventori Dan Penjualan Pada Perusahaan PT. INHUTANI V. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*. 10(2): 109-116.
- Kris, D. T. D., Santos, V. A., & Rosyani, P. (2023). Analisa Penggunaan Metode Faster R-CNN dalam Pengenalan Wajah: Systematic Literature Review. *Buletin Ilmiah Ilmu Komputer dan Multimedia (BIKMA)*. 1(1): 258-262.
- Khumaidi, A., & Muljadi, A. (2020). Analisa dan Perancangan Aplikasi Pengajuan Cuti Pada PT. Mun Hean Indonesia. *Jurnal Inovtek Polbeng Seri Informatika*. 5(1): 139-151.
- Maulana, R., & Sayuti, M. (2024). Perancangan Desain User Interface (UI) Aplikasi Museum Tuanku Imam Bonjol. *Judikatif: Jurnal Desain Komunikasi Kreatif*. 6(1): 110-115.
- Narulita, S., Nugroho, A., & Abdillah, M. Z. (2024). Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS). *Bridge: Jurnal publikasi Sistem Informasi dan Telekomunikasi*. 2(3): 244-256.
- Natadjaja, H. R. A., & Wonohadidjojo, D. M. (2023). Penerapan Algoritma Yolov4-Tiny Dan Efficientnetv2-S Untuk Deteksi Kesegaran Ikan Gurami. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika)*. 8(2): 480-488.
- Rasywir, E., Sinaga, R., & Pratama, Y. (2020). Evaluasi pembangunan sistem pakar penyakit tanaman sawit dengan metode deep neural network (DNN). *Jurnal media informatika budidarma*. 4(4): 1206-1215.
- Rofii, F., Priyandoko, G., Fanani, M. I., & Suraji, A. (2021). Peningkatan Akurasi Penghitungan Jumlah Kendaraan dengan Membangkitkan Urutan Identitas Deteksi Berbasis Yolov4 Deep Neural Networks. *Teknik*. 42(2): 169-177.
- Setyaningsih, E. R., & Edy, M. S. (2022). YOLOv4 dan Mask R-CNN Untuk Deteksi Kerusakan Pada Karung Komoditi. *Teknika*. 11(1): 45-52.
- Tuasamu, Z., Lewaru, N. A. I. M., Idris, M. R., Syafaat, A. B. N., Faradilla, F., Fadlan, M., ... & Efendi, R. (2023). Analisis Sistem Informasi Akuntansi Siklus Pendapatan Menggunakan DFD Dan Flowchart Pada Bisnis Porobico. *Jurnal Bisnis dan Manajemen (JURBISMAN)*. 1(2): 495-510.
- Yusup, R. M., Anugrah, A. F., Muslimah, D. D., Permana, S. M. W. N., & Yuliani, S. (2024). PENDETEKSIAN OBJEK MENGGUNAKAN OPENCV DAN METODE YOLOv4-TINY UNTUK MEMBANTU TUNANETRA. *Journal of Computer Science and Information Technology*. 1(2): 59-68.