

Identifikasi Kesegaran Ikan Berdasarkan Citra Insang dengan Metode *Deep Convolution Neural Network*

Zaenul Arif^{1)*}, Muhamad Lutfi²

¹⁾ Teknik Informatika, STMIK YMI Tegal, Tegal

²⁾ Sistem Informasi, STMIK YMI Tegal, Tegal

^{1,2}Jl. Pendidikan No. 1 Tegal

¹⁾ zendhunter@gmail.com, ²⁾ 18126014@mhs.stmik-tegal.ac.id

Abstrak:

Pengolahan pangan ikan segar merupakan faktor terpenting dalam industri produksi pangan. Kesegaran ikan merupakan indikator utama untuk menilai kualitas ikan yang penting untuk tujuan komersial. Sebagian besar konsumen ingin membeli dan makan ikan yang baru ditangkap, tetapi kenyataannya pasar lokal memamerkan dan menjual ikan berumur dua minggu yang dikumpulkan dari laut. Untuk memperhatikan kesehatan konsumen ikan, sebelum dikonsumsi harus dipastikan kualitas ikan tersebut. Oleh karena itu, dalam penelitian ini menggunakan teknik *deep learning* untuk meningkatkan akurasi dalam mendeteksi kesegaran ikan sarden. Dalam penelitian ini, *Deep Convolution Neural Network* digunakan untuk mengekstrak fitur dan mendeteksi kualitas ikan. Pada analisis eksperimental, penulis memperoleh hasil yang luar biasa dalam hal akurasi, sensitivitas, spesifisitas, *Positive Predictive Value* (PPV), *Negative Predictive Value* (NPV) dan *f1-score*.

Kata kunci:

Image Processing, Deep Learning, CNN.

PENDAHULUAN

Produksi perikanan merupakan sektor terbesar yang memberikan dampak lebih besar terhadap pertumbuhan ekonomi suatu negara. Indonesia adalah termasuk negara penghasil ikan terbesar dan juga termasuk negara agrikultural terbesar di dunia. Selama ini di Indonesia, pemeriksaan ikan dilakukan secara tradisional yang melibatkan para ahli dari kalangan manusia. Banyak waktu dan uang yang terbuang untuk memeriksa kesegaran ikan oleh manusia. Dalam penelitian ini, penulis menganalisis cara untuk mendeteksi kualitas ikan sarden berdasarkan ukuran, bentuk, dan warnanya. Pengujian ikan harus dilakukan dengan hati-hati karena ini adalah objek yang sangat rapuh.

Cara tradisional untuk memeriksa kualitas ikan dilakukan dengan evaluasi insang dan mata ikan. Meskipun faktor-faktor ini dapat diamati dengan mata telanjang, bukanlah tugas yang mudah bagi konsumen untuk mendeteksi kualitas ikan karena memerlukan personil yang sangat terampil. Ukuran kualitas ini dipetakan ke dalam sistem otomatis yang dapat membuat proses pengujian lebih cepat. tanpa kesalahan[1]. Akhir-akhir ini, teknik pembelajaran mendalam (*Deep Learning*) telah ditemukan semakin berguna dalam industri pengolahan makanan.



Gambar 1 Ikan sarden segar dan basi

* Zaenul Arif¹, Muhamad Lutfi²



TINJAUAN PUSTAKA

[1] Dalam makalah ini dikembangkan aplikasi android yang secara otomatis mengidentifikasi kesegaran ikan dengan menggunakan pengolahan citra; aplikasi mengkategorikan ikan mulai dari level 1 (basi) hingga level 5 (segar) berdasarkan kesegarannya dengan menggunakan nilai warna RGB dari insang dan mata. Ini juga menentukan apakah ikan dalam keadaan habis pakai atau tidak. 800 gambar insang dan mata dari hampir 30 sampel ikan per spesies diberikan sebagai masukan untuk sistem yang diusulkan. Sistem yang diusulkan menggunakan jaringan saraf feed-forward yang mempelajari fitur secara iteratif dari gambar yang diberikan. Juga, ini membantu untuk mengidentifikasi kategori ikan dan kesegarannya.

[2] Dalam makalah ini, sistem yang diusulkan mendeteksi kesegaran udang dengan menggunakan indikator label berbasis *rhododendron* India (*Melastomamalabathricum*) L. Jumlah *flavonoid* dalam ekstrak memungkinkan perubahan warna label dari merah menjadi abu-abu karena interaksi label dengan gugus OH- yang keluar dari proses pembusukan udang. Perubahan warna label menunjukkan kesegaran udang. Untuk meningkatkan efektivitas pendeteksian kualitas ikan, tugas klasifikasi dilakukan dengan menggunakan algoritma k-nearest-neighbors, yang dilengkapi dengan mekanisme pemrosesan gambar yang melibatkan pengurutan kuantisasi warna. Akurasi yang didapat adalah 71,9%. Oleh karena itu indikator label sangat menjanjikan untuk dikembangkan.

[3] Makalah ini menentukan korelasi yang ada antara koefisien wavelet statistik dan kesegaran ikan yang disimpan. Fitur Ekstraksi memainkan peran penting dalam mendeteksi kualitas ikan. Fitur yang diekstraksi diuji coba dengan metode berbasis laboratorium kimia konvensional. Algoritme berbasis pemrosesan gambar ini berfungsi sebagai alat diagnostik yang kuat untuk pemeriksaan dan kontrol kualitas makanan. Ini menciptakan dimensi baru penelitian dalam menguji kualitas makanan dalam aplikasi waktu nyata. Ini bertindak sebagai alat pemantauan yang membantu memastikan kualitas makanan yang diberikan kepada konsumen. Perspektif masa depan juga menyangkut toksisitas dalam sampel ikan. Makalah ini juga menyarankan prototipe dapat dirancang dan dipraktikkan untuk memproses berbagai jenis ikan. Seiring berlalunya waktu, nilai koefisien wavelet meningkat yang dihasilkan dari penurunan kualitas makanan. Pekerjaan yang diusulkan mengungkapkan bahwa kualitas ikan berbanding terbalik dengan koefisien wavelet yang dipilih. Region of Interest (ROI) ikan pada suatu citra diekstraksi dengan proses segmentasi tersebut kemudian ikan-ikan tersebut dikelompokkan berdasarkan tingkat kesegarannya dengan menggunakan *k-Means Clustering*. Pekerjaan yang diusulkan memberikan akurasi 92,4%.

[4] Dalam makalah ini, sistem menggunakan tiga jaringan saraf umpan-maju untuk mengklasifikasikan sampel ikan ke tingkat kesegarannya. Keefektifan sistem dievaluasi dengan perwakilan dari Dinas Perikanan dan Sumber Daya Perairan. Pada pengamatan, setiap spesies ikan berbeda dalam nilai warna RGB yang sesuai dari kelasnya. Pencahayaan konstan merupakan faktor penting dalam pemrosesan gambar. Oleh karena itu, sumber Cahaya dipertahankan sebagai sarana eksternal setiap kali gambar diambil. Seluruh proses diimplementasikan di MATLAB dan Graphical User Interface dibuat di Android Studio. Teknik yang digunakan adalah K-means clustering dan Canny edge detection dan diperoleh akurasi 100% dalam klasifikasi

[5] Dalam tulisan ini, klasifikasi kesegaran bandeng didasarkan pada hasil segmentasi mata ikan yang benar. Namun masalah dalam segmentasi citra adalah beberapa objek memiliki karakteristik yang sama dan intensitas skala abu-abu yang serupa. Segmentasi Citra dilakukan dengan menggunakan K-Means clustering menyediakan beberapa objek pada segmentasi. Di atas segalanya, fitur mata adalah fitur yang paling penting untuk dipertimbangkan. *K-Nearest Neighbor* (KNN) klasik sensitif terhadap noise ketika K memiliki nilai yang rendah. Ketika K memiliki nilai yang tinggi, maka semakin besar peluang untuk objek yang masuk ke kelas utama. Pekerjaan yang diusulkan menggunakan Cosinus KNN (CosKNN) untuk menyelesaikan masalah yang ada di KNN klasik. Alih-alih hasil klasifikasi berdasarkan suara mayoritas tetangga terdekat, CosKNN memberikan nilai lunak yang mewakili tingkat kepemilikan setiap kelas terhadap data pengujian. Hasil eksperimen membuktikan bahwa CosKNN memberikan kinerja yang lebih unggul dibandingkan dengan KNN klasik dalam hal presisi dan *recall*.

[6] Dalam makalah ini, dua faktor signifikan yang memiliki dampak lebih besar dalam menemukan kualitas ikan adalah waktu retensi dan media yang digunakan untuk prosedur penyimpanan. Standar sampel ikan juga bisa diturunkan setiap hari hingga akhirnya sampai ke konsumen. Makalah ini menyarankan metode otomatis untuk mengklasifikasikan kesegaran ikan nila. Metode yang diusulkan diimplementasikan menggunakan gambar dataset real-time yang diambil pada beberapa hari yang berbeda dan bertujuan untuk mengetahui kualitas ikan yang diambil pada interval waktu yang tepat.

[7] Makalah ini membahas kelebihan dan kekurangan teknik deteksi kesegaran ikan saat ini. Berbagai metode seperti metode evaluasi sensorik, metode mikrobiologi, metode fisik dan kimia digunakan untuk mengetahui kualitas ikan dan menghasilkan akurasi sebesar 86,3%.

[8] Makalah ini menunjukkan metodologi desain untuk sistem kesegaran Ikan Cerdas untuk klasifikasi kesegaran ikan secara real-time menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Analisis dan deteksi kesegaran Ikan

* Zaenul Arif¹, Muhamad Lutfi²

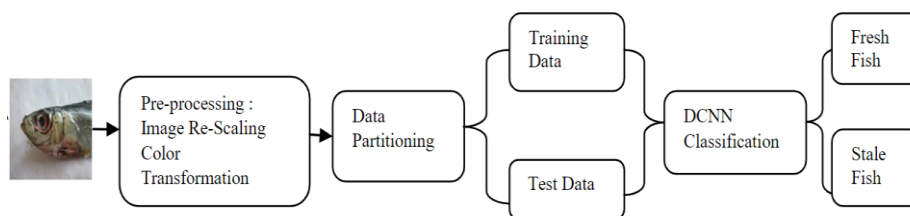


Identifikasi Kesegaran Ikan Berdasarkan Citra Insang dengan
Metode Deep Convolution Neural Network.

otomatis adalah tugas penting dalam industri perikanan. Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan untuk menyimpan dan menganalisis data sensorik menggunakan JST. Jaringan khusus dilatih untuk penilaian kualitas kesegaran ikan. Sistem yang diusulkan memberikan respon yang cepat karena jaringan saraf yang terlatih mengatur data secara real-time. Telah berhasil mengidentifikasi jumlah hari setelah penangkapan ikan dengan akurasi hingga 99%.

METODE PENELITIAN

Gambar ikan sarden dikumpulkan. Kemudian gambar ikan diskalakan ke ukuran standar 224*224. Selanjutnya, semua gambar RGB dikonversi ke gambar Skala Abu-abu. Setelah transformasi warna, normalkan data dari 0-255 menjadi rentang [0, 1]. Kemudian partisi dataset ke dalam set pelatihan, set pengujian, dan set validasi menggunakan Keras. Selama pelatihan, jaringan mempelajari karakteristik gambar. Data validasi menilai model pengklasifikasi seberapa baik kinerjanya dengan kumpulan data pelatihan. Selama pengujian, gambar yang tidak terlihat diberikan sebagai masukan ke pengklasifikasi untuk mengkategorikan gambar. Sistem yang diusulkan menggunakan *Deep Convolution Neural Network* (CNN) di mana fitur detail diekstraksi dengan menempatkan filter di atas gambar selama operasi konvolusi[9]. Fitur yang tidak relevan dihilangkan selama operasi penyatuan. Setelah operasi pooling, fitur representatif direpresentasikan sebagai input ke layer yang terhubung penuh yang menggunakan fungsi soft-max untuk menghitung kemungkinan maksimum sampel ikan yang termasuk dalam kategori tertentu. Sistem yang diusulkan digunakan untuk menemukan kualitas ikan apakah itu gambar ikan basi atau ikan segar[10].



Gambar 2 Block Diagram Tujuan Pengembangan Sistem

A. Convolution Neural Network

CNN adalah jenis khusus dari JST yang khusus digunakan untuk analisis citra. Komputer melihat gambar sebagai matriks angka di mana setiap angka mewakili satu piksel. Hubungan antara piksel (nilai) harus dipertahankan bahkan setelah gambar diberikan sebagai input ke jaringan. Jaringan saraf konvolusi menyimpan informasi spasial antara piksel. Operasi matematika yang berbeda ditumpuk di atas satu sama lain lapisan untuk mengubah input menjadi output[9].

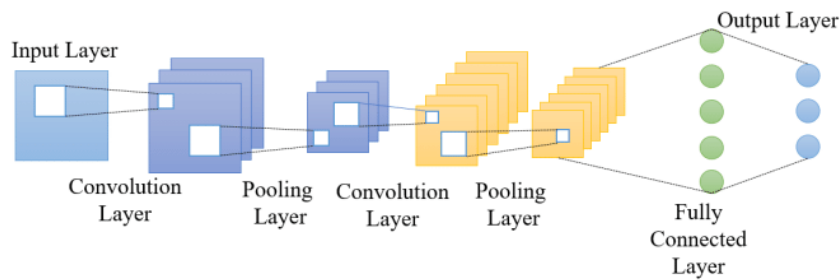
B. Arsitektur Model Deep CNN Sistem

Penulis mengusulkan dalam penelitian ini terdiri dari arsitektur model jaringan saraf dalam dua lapis. Lapisan pertama terdiri dari Lapisan konvolusi dengan pooling maksimum untuk meningkatkan kemampuan struktural, sedangkan lapisan kedua terdiri dari lapisan yang terhubung penuh. Jaringan saraf memiliki empat lapisan. Input terdiri dari 160x160x4 neuron, yang mewakili nilai RGB (Merah, Hijau, dan Biru) dari suatu gambar. Lapisan convolution-pooling pertama menerapkan kernel berukuran 4x4 dengan panjang langkah 1 piksel untuk menambang 32 fitur peta, diikuti dengan memaksimalkan operasi pooling yang dikelola di wilayah 2x2, lapisan convolution-pooling kedua dan ketiga gunakan kernel 4x4 yang sama yang menghasilkan 64 dan 128 peta fitur masing-masing sedangkan parameter lainnya tetap tidak berubah. Lapisan keempat memiliki lapisan yang terhubung penuh yang bertindak sebagai lapisan keluaran yang mengklasifikasikan 16 kategori ikan sarden yang berbeda. Tiga lapisan convolution-pooling menggunakan ReLU sebagai fungsi aktivasi.

Ada tiga operasi dalam Convolution Neural Network; yaitu konvolusi, pooling, dan klasifikasi. Operasi konvolusi di CNN digunakan untuk menambang fitur dari citra masukan. Ini juga mempertahankan informasi spasial antara piksel dan mempelajari karakteristik gambar input dengan mengekstraksi fitur-fiturnya. Model menggunakan filter 4x4 yang dijelaskan di atas untuk mendapatkan properti yang sesuai dengan parameter yang ditentukan[11].

* Zaenul Arif¹, Muhamad Lutfi²

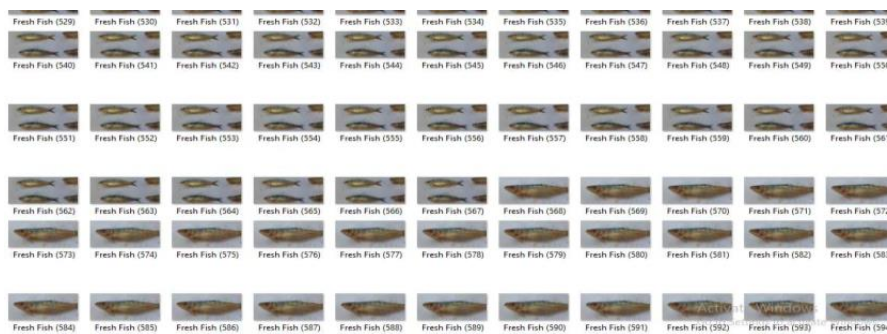




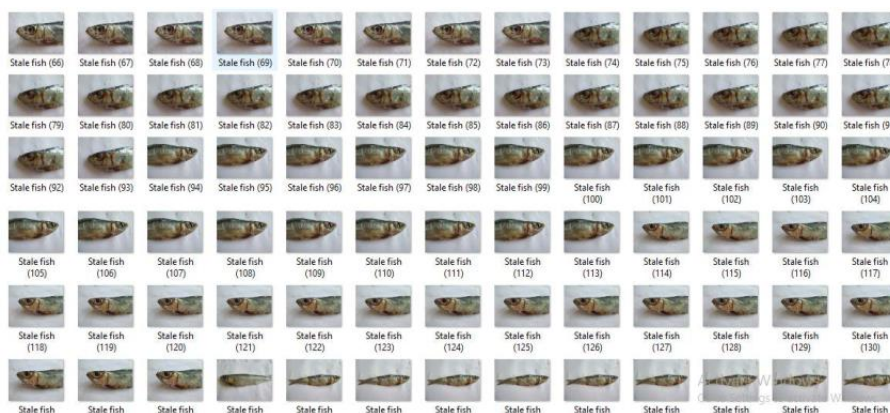
Gambar 3 Arsitektur CNN

C. Pengumpulan Dataset

Pengumpulan Dataset adalah kegiatan yang sangat penting untuk penelitian karena jauh lebih mahal dan lebih sulit untuk dihasilkan. Foto ikan sarden ditangkap pada resolusi 320 x 258 x 3 piksel dengan menggunakan kamera definisi tinggi. Dari perspektif eksperimental, gambar sampel ikan direduksi menjadi resolusi 224 x 224 x 3. Dataset terdiri dari 1049 gambar ikan sarden segar dan 1078 gambar ikan sarden basi. Semua gambar disimpan pada 16 bit per saluran dalam ruang warna RGB. Gambar memiliki perbedaan besar dalam hal kualitas dan kecerahan. Penerangan juga merupakan bagian dari variasi gambar ini. Pemotretan juga dilakukan dengan kondisi yang berbeda yaitu dengan menyalakan dan mematikan lampu ruangan, mengubah posisi kamera pada sudut yang berbeda, skenario jendela terbuka, dan jendela tertutup. Untuk aplikasi waktu nyata, sangat penting untuk mengelola variasi kecerahan, artefak snapshot kamera, bayangan, dan pantulan spekular. Kumpulan data dibangun dengan mempertimbangkan semua tantangan dunia nyata ini.



Gambar 4 Ikan sarden segar



Gambar 5 Ikan sarden tidak segar

* Zaenul Arif¹, Muhamad Lutfi²



Identifikasi Kesegaran Ikan Berdasarkan Citra Insang dengan Metode Deep Convolution Neural Network.

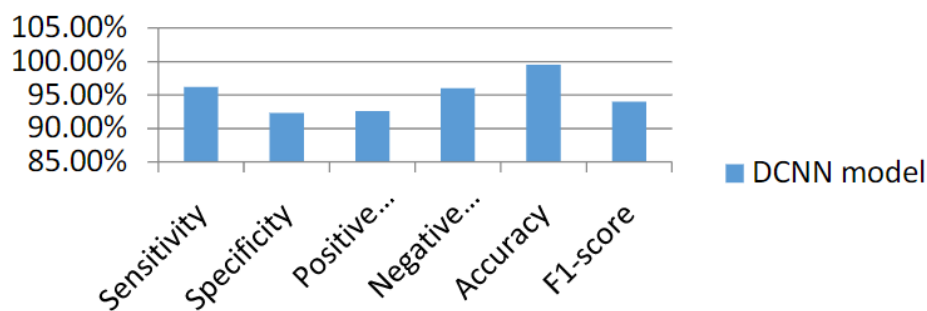
HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

Klasifikasi biner dari model yang diusulkan memprediksi kelas gambar di mana 0 mewakili ikan basi dan 1 mewakili ikan segar. Kinerja model yang kami usulkan diberikan dalam tabel 1. Juga, ukuran kinerja seperti akurasi, sensitivitas, spesifisitas, Nilai Prediksi Positif (PPV), Nilai Prediksi Negatif (NPV), dan f1-score dievaluasi untuk model yang diusulkan. Ini memberikan hasil yang baik dalam hal ukuran kinerja dan digambarkan dalam tabel 1. Ukuran kinerja yang sesuai ditampilkan dalam gambar 6.

Tabel 1 Hasil Performa Kinerja Model Klasifikasi DCNN yang diusulkan

Kinerja	Model DCNN
Sensitivitas	96,2%
Spesifitas	92,3%
Nilai Prediksi Positif	92,6%
Nilai Prediksi Negatif	96%
Akurasi	99,5%
F1-score	94%

Deep Convolution Neural Network model(DCNN)



Gambar 6 Gafik Performa Kinerja Model Klasifikasi DCNN yang diusulkan

KESIMPULAN

Industri Produksi Pangan berperan besar dalam pertumbuhan ekonomi suatu negara. Negara kita adalah penghasil ikan terbesar kedua. Khususnya di industri perikanan, adalah persyaratan untuk mendeteksi kualitas ikan dengan mencari kesegarannya untuk tujuan komersial. Sejauh ini proses pengujian melibatkan spesialis dibidangnya. Oleh karena itu memicu kita untuk mengotomatisasi proses pengujian. Ada karya terbatas yang ada dan sebagian besar karya yang ada menggunakan algoritma untuk mendeteksi kesegaran ikan. Penulis menemukan jaringan saraf konvolusi dalam memberikan hasil yang luar biasa dalam *image processing*. Oleh karena itu, sistem yang kami usulkan menggunakan jaringan saraf konvolusi dalam untuk mendeteksi kesegaran sampel ikan sarden dan mengklasifikasikan sampel ikan sebagai ikan segar dan ikan tidak segar (basi). DCNN; sistem deteksi otomatis diterapkan, dievaluasi, dan memperoleh hasil yang luar biasa dalam ukuran kinerja seperti akurasi 99,5%, sensitivitas 96,2%, spesifisitas 92,3%, PPV 92,6%, NPV 96%, dan f1-score 94% diperluas dengan mengembangkan sistem yang menentukan tingkat *grading* kesegaran ikan pada hari-hari yang berbeda. Ini membutuhkan lebih banyak sampel, lebih banyak fitur mulai dari level rendah hingga level tinggi yang akan diekstraksi dan gambar diambil pada sudut yang berbeda dengan pencahayaan konstan.

* Zaenul Arif¹, Muhamad Lutfi²



Identifikasi Kesegaran Ikan Berdasarkan Citra Insang dengan Metode Deep Convolution Neural Network.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karuniaNya penulis bisa menyelesaikan penelitian ini sebagai syarat kelulusan dan bisa memperoleh gelar Sarjana dari Program Studi Sistem Informasi STMIK YMI Tegal. Terima kasih yang ingin sampaikan pula pada banyak orang yang turut serta terlibat dalam penulisan artikel ini hingga selesai diantaranya Bapak Zaenul Arif, M.Kom dan Bapak Syefudin, S.Kom., M.Pd selaku pembimbing dalam penulisan artikel ini.

REFERENSI

- [1] Ni Made SatvikaIswari, Wella, and Ronny, "Fish Freshness Classification Method Based On Fish Image using k-Nearest Neighbour," *4th Int. Conf. New Media Stud.*, 2017.
- [2] AlefiaNoor and YuantTiandho, "Melastomamalabathricum Extracts - based indicator for monitoring shrimp freshness integrated with classification technology using nearest neighbor algorithm," *Int. Conf. Adv. Comput.*, 2018.
- [3] C. I. Sianturi, "Metode Convolutional Neural Network (Cnn) Skripsi," 2021.
- [4] S. Dwiyanto, Iksal, and S. Nugraha, "Alat Pendeteksi Kesegaran Ikan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berdasar Warna Mata Berbasis ATMega 328," *J. PROSISKO*, vol. 5, no. 2, pp. 127–135, 2018.
- [5] A. C. Kaladevi, K. A. Priya, and S. College, "Detection of Sardine Fish Freshness Using Deep Convolution Neural Network," vol. 25, no. 4, pp. 16063–16070, 2021.
- [6] M. Sholihin, "Identifikasi Kesegaran Ikan Berdasarkan Citra Insang dengan Metode Convolution Neural Network," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 1352–1360, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i3.939.
- [7] DharmendraKumar and S. Kumar, "An Intelligent System For Fish Freshness Quality Assessment Using Artificial Neural Network," *Int. J. Creat. Res. Thoughts*, 2019.
- [8] E. Ekojono, A. wegi Herman, and M. Mustika, "Identification of Freshness of Marine Fish Based on Image of Hue Saturation Value and Morphology," *Inf. J. Ilm. Bid. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 6, no. 1, pp. 40–48, 2021, doi: 10.25139/inform.v6i1.3228.
- [9] E. Prasetyo, R. Purbaningtyas, R. D. Adityo, E. T. Prabowo, and A. I. Ferdiansyah, "Perbandingan Convolution Neural Network Untuk Klasifikasi Kesegaran Ikan Bandeng Pada Citra Mata," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 3, p. 601, 2021, doi: 10.25126/jtiik.2021834369.
- [10] D. Bee, W. Weku, and A. Rindengan, "Aplikasi Penentuan Tingkat Kesegaran Ikan Selar Berbasis Citra Digital Dengan Metode Kuadrat Terkecil," *d'CARTESIAN*, vol. 5, no. 2, p. 121, 2016, doi: 10.35799/dc.5.2.2016.14985.
- [11] A. Agustyawan, "Pengolahan Citra untuk Membedakan Ikan Segar dan Tidak Segar menggunakan Convolutional Neural Network," *IJAI (Indonesian J. Appl. Informatics)*, vol. 7, no. 1, pp. 37–72, 2020, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625.

* Zaenul Arif¹, Muhamad Lutfi²



Identifikasi Kesegaran Ikan Berdasarkan Citra Insang dengan Metode Deep Convolution Neural Network.