

SKRIPSI

**PENERAPAN METODE CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK (CNN) UNTUK DETEKSI
DAN KLASIFIKASI KESEGARAN PADA
GAMBAR IKAN KAKAP PUTIH**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

I MADE ANANDA RASANILAYA SINDU WINATA

NIM. 2115354065

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

ABSTRAK

Ikan kakap putih merupakan salah satu komoditas perikanan yang mudah mengalami penurunan kualitas apabila tidak ditangani dengan baik. Proses identifikasi kesegaran ikan secara manual dinilai kurang efisien dan akurat karena bergantung pada subjektivitas manusia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi kesegaran ikan kakap putih secara otomatis berbasis citra digital menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Dataset yang digunakan terdiri dari 288 gambar ikan kakap putih yang dikategorikan ke dalam dua kelas, yaitu segar dan tidak segar. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, preprocessing (resize, normalisasi, augmentasi), pelatihan model CNN dengan arsitektur ResNet, evaluasi performa model menggunakan metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score, serta implementasi sistem dalam bentuk aplikasi web berbasis Flask. Berdasarkan hasil pengujian, model CNN mampu mengklasifikasikan gambar dengan akurasi sebesar 69%. Pada kelas ikan segar, nilai precision sebesar 0,80 namun recall hanya 0,53, sedangkan pada kelas tidak segar memiliki recall tinggi yaitu 0,86 namun precision lebih rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa model cukup baik dalam mengenali ikan tidak segar, namun masih lemah dalam mengenali ikan segar secara konsisten. Faktor-faktor seperti keterbatasan jumlah data dan variasi pencahayaan yang terbatas memengaruhi kinerja model secara keseluruhan. Meskipun demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi deep learning memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam pengawasan mutu produk perikanan secara otomatis, cepat, dan efisien. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan memperbanyak data dan mencoba arsitektur CNN lainnya untuk meningkatkan akurasi sistem.

Kata Kunci: CNN, klasifikasi kesegaran, ikan kakap putih, ResNet, Flask

ABSTRACT

White snapper (*Lates calcarifer*) is one of the most perishable fish commodities, requiring proper handling to maintain its freshness. Manual freshness assessment is often inefficient and prone to human subjectivity, which can lead to inconsistent results. This study aims to develop an automated system for detecting and classifying the freshness of white snapper using digital images and the *Convolutional Neural Network* (CNN) method. The dataset consists of 288 images divided into two classes: fresh and not fresh. The research process includes data collection, preprocessing (resizing, normalization, and augmentation), CNN model training using the ResNet architecture, model evaluation using performance metrics (accuracy, precision, recall, and F1-score), and implementation of a simple web-based application using Flask. The evaluation results show that the CNN model achieved an accuracy of 69%. For the fresh class, the model recorded a precision of 0.80 but a lower recall of 0.53, indicating difficulty in consistently identifying fresh samples. On the other hand, the not fresh class had a high recall of 0.86 but a lower precision of 0.63. These results suggest that while the model performs relatively well in detecting not fresh fish, further improvement is needed for balanced performance. Factors such as the limited dataset size and lack of diverse lighting conditions impacted the model's effectiveness. Despite these limitations, the study demonstrates the potential of deep learning in automating quality inspection in the fisheries industry, providing fast, objective, and efficient classification. Future work may involve expanding the dataset and exploring alternative CNN architectures to improve accuracy.

Keywords: CNN, freshness classification, white snapper, ResNet, Flask

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Landasan Teori	7
BAB III.....	10
METODE PENELITIAN	10
3.1. Perancangan Sistem	10
3.1.3. Analisis Kondisi Eksisting	13
3.1.4. Rancangan Penelitian	13
3.2. Implementasi Sistem.....	16
3.3. Pengolahan dan Analisis Data	20
BAB IV	23
4.1. Hasil Implementasi Sistem	23
4.2. Hasil Pengujian Sistem.....	32
4.3. Pembahasan Hasil Implementasi dan Pengujian.....	37
BAB V	43
5.1. Kesimpulan.....	43
5.2. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Simulasi CNN	18
------------------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Metode Penelitian	12
Gambar 2. Simulasi CNN.....	17
Gambar 3. Ikan Kakap Segar.....	24
Gambar 4. ikan kakap tidak segar.....	24
Gambar 5. Website klasifikasi	30
Gambar 6. Tampilan website flask.....	31
Gambar 7. Direktori dataset.....	32
Gambar 8. Hasil uji model CNN	33
Gambar 9. Confusion Matrix	34
Gambar 10. Contoh flipping.....	36
Gambar 11. Contoh rotation.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Form Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing 1.....	47
Lampiran 2 From Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing 2.....	48
Lampiran 3 Surat Pernyataan Telah Menyelesaikan Bimbingan Skripsi	49
Lampiran 4 Lembar Perbaikan Skripsi Dosen Penguji 1	50
Lampiran 5 Lembar Perbaikan Skripsi Dosen Penguji 2	51
Lampiran 6 Lembar Perbaikan Skripsi Dosen Penguji 3	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan kakap putih sangat rentan terhadap pembusukan, sehingga membutuhkan penanganan khusus untuk menjaga kesegarannya. Setelah ditangkap atau dipanen, ikan kakap putih harus segera didinginkan atau diolah lebih lanjut untuk mencegah kerusakan. Jika tidak, proses pembusukan akan terjadi akibat perubahan fisik, kimia, biokimia, dan mikrobiologi. Sebagai contoh, ikan berkualitas rendah yang dijual sebagai produk premium dapat menurunkan kepercayaan konsumen dan merusak reputasi produsen. Selain itu, penanganan yang tidak tepat juga bisa menyebabkan penurunan kualitas yang berisiko memicu keracunan makanan atau infeksi bakteri. Oleh karena itu, metode penyimpanan dan pengolahan yang tepat sangat penting untuk menjaga kualitas dan memperpanjang masa simpan ikan kakap putih (1).

Identifikasi jenis ikan kakap putih juga merupakan bagian penting dari manajemen dan pengawasan kualitas hasil tangkapan. Identifikasi dilakukan berdasarkan karakteristik unik setiap ikan kakap putih, seperti bentuk, pola, warna, ukuran, dan tekstur. Manusia secara alami dapat mengidentifikasi jenis ikan kakap putih ini melalui penglihatan dan pengalaman. Keterbatasan seperti kelelahan fisik, konsistensi kerja, dan tingkat akurasi menjadi masalah. Ini terutama berlaku untuk produk atau volume data yang besar.

Teknologi berbasis pengolahan gambar menawarkan solusi yang berguna untuk mengatasi masalah ini. Proses identifikasi ikan kakap putih dapat dilakukan secara otomatis, cepat, dan akurat dengan memanfaatkan algoritma pembelajaran mesin seperti deep learning. Salah satu pendekatan yang paling terkenal adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN dapat mempelajari dan mengenali pola khusus dalam citra ikan kakap putih seperti kejernihan mata dan warna insang (2).

Metode ini meningkatkan efisiensi dan akurasi, sehingga sangat bermanfaat untuk berbagai aplikasi. Dengan menggabungkan keunggulan teknologi dengan kemampuan manusia, pengelolaan ikan kakap putih dapat dilakukan secara lebih efisien. Dalam industri perikanan, teknologi ini dapat membantu pengklasifikasian ikan kakap putih

secara cepat dan akurat, mendukung pemantauan mutu, dan meningkatkan nilai ekonomis produk (3).

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, beberapa masalah yang menjadi focus penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara mendeteksi kesegaran ikan kakap putih secara otomatis pada citra digital menggunakan CNN?
2. Bagaimana cara mengklasifikasi kesegaran ikan kakap putih menggunakan CNN?
3. Bagaimana sistem berbasis CNN dapat diintegrasikan dalam proses otomatisasi industri makanan laut atau seafood?
4. Bagaimana performa model CNN yang dirancang dalam mendeteksi dan mengklasifikasi kesegaran ikan kakap putih pada kondisi pencahayaan yang berbeda-beda?

1.3. Batasan Masalah

Untuk menjaga ruang lingkup penelitian tetap fokus, beberapa Batasan masalah berikut di tetapkan :

1. Jenis Objek

Penelitian ini hanya mencakup 1 jenis ikan laut yaitu ikan kakap putih, yang dapat diidentifikasi secara visual dari citra digital.

2. Dataset

Dataset yang digunakan berupa gambar ikan kakap putih dengan resolusi standar yang diambil dari lingkungan terkendali (pencahayaan normal dan latar belakang seragam). Variasi besar pada pencahayaan atau latar belakang tidak menjadi fokus utama. Dataset yang akan diambil terdiri dari 288 gambar ikan kakap putih dan klasifikasi berdasarkan kesegaran (segar/tidak segar).

3. Metode yang digunakan

Penelitian ini hanya menggunakan arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) tertentu, seperti ResNet sebagai pendekatan utama tanpa membandingkan secara mendalam dengan metode machine learning lainnya.

4. Pengujian Performa

Performa model akan diuji berdasarkan beberapa matrix evaluasi, seperti seberapa akurat model (akurasi), seberapa tepat model dalam mendeteksi data

yang benar (presisi), seberapa baik model menemukan semua data yang relevan (*recall*), dan keseimbangan antara presisi dan *recall* (F1-Score).

5. User

Penelitian ini ditujukan untuk pengguna yang bergerak di industri perikanan, seperti produsen ikan kakap putih, pengolah hasil laut, instansi pengawasan kualitas hasil tangkapan, nelayan, serta konsumen, guna mendukung proses klasifikasi dan pengelolaan mutu secara efisien.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan model CNN yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan kesegaran ikan kakap putih berdasarkan citra digital secara otomatis.
2. Klasifikasi kesegaran ikan kakap putih menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) mencakup serangkaian langkah, seperti persiapan dataset, preprocessing data, arsitektur CNN, pelatihan model, dan evaluasi model.
3. Sistem berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) dapat diintegrasikan secara strategis dalam otomatisasi industri makanan laut untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kualitas produk.
4. Analisis performa model CNN dalam mendeteksi dan klasifikasi kesegaran ikan kakap putih di berbagai kondisi pencahayaan dapat dilakukan dengan mengevaluasi kemampuan model dalam mengatasi variasi intensitas dan warna cahaya yang umum terjadi saat pengambilan gambar ikan kakap putih. Variasi kondisi pencahayaan, seperti intensitas terang, redup, atau pencahayaan yang tidak merata dapat memengaruhi kemampuan model dalam mengidentifikasi fitur penting pada gambar.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat dalam berbagai aspek. Secara umum, penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan teknologi berbasis *deep learning*, khususnya *Convolutional Neural Network* (CNN), untuk mendukung otomatisasi di bidang perikanan. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam mendeteksi serta mengklasifikasikan objek kesegaran ikan kakap putih, sehingga mendukung proses pengolahan dan distribusi produk yang lebih terstandarisasi.

Selain itu, penelitian ini memberikan solusi yang relevan bagi pelaku industri untuk mengurangi ketergantungan pada metode manual yang cenderung subjektif dan kurang konsisten. Dengan teknologi ini, diharapkan dapat membantu meningkatkan daya saing produk makanan laut di pasar domestik maupun global, serta memberikan dampak positif pada penguatan kepercayaan konsumen terhadap kualitas produk yang dihasilkan.

Manfaat lain yang diharapkan adalah terciptanya peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam aplikasi teknologi otomatisasi di sektor lain, baik di bidang pangan, pertanian, maupun industri terkait lainnya. Penelitian ini juga dapat menjadi dasar bagi inovasi teknologi yang mendukung efisiensi dan keberlanjutan di berbagai sektor.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam laporan skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membuat tentang latar belakang, rumusan masalah, dan batasan masalah, tujuan, manfaar serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membuat tentang uraian dari kutipan buku-buku, teori-teori atau bahan bustaka yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan sebagai dasar dan landasan dalam penyelesaian perancangan dan Pembangunan sistem serta masalah yang dihadapi.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini memuat tentang analisis sistem yang sedang berjalan pada tempat penelitian. Disertai dengan perancangan *Undified Modeling Language Diagram* seperti *Usecase Diagram*, *Class Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, *flowmap*, *Entity Relationship Diagram (ERD)*, rancangan basis data atau *Database*, disertai desain tampilan antarmuka system yang merupakan hasil akhir dari penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat tentang pengujian system yang telah di bangun, disertai hasil pengujian dan pengoprasian sistem yang telah dilaksanakan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat tentang uraian mengenai Kesimpulan dan saran yang perlu disampaikan mengenai laporan skripsi yang telah di kerjakan.

BAB V

KESIMPULAN & SARAN

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan *Convolutional Neural Network* (CNN) dapat diaplikasikan untuk mengenali dan mengelompokkan tingkat kesegaran ikan kakap putih secara otomatis melalui analisis citra digital. Sistem yang dikembangkan berhasil membedakan gambar ikan menjadi dua kelas, yakni segar dan tidak segar, serta telah diwujudkan dalam sebuah platform berbasis web yang *user-friendly*. Walaupun sistem berfungsi dengan baik secara teknis, hasil pengujian mengungkapkan bahwa akurasi model masih relatif rendah, yakni hanya mencapai 69%. Rendahnya kinerja model diduga kuat dipengaruhi oleh keterbatasan jumlah data pelatihan, serta teknik augmentasi yang belum optimal dalam merepresentasikan variasi kondisi di lingkungan nyata. Namun, penelitian ini tetap memiliki nilai signifikan karena menunjukkan potensi teknologi *deep learning*.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang ditemukan, maka saran yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

1. Perluasan Dataset : disarankan untuk menambah jumlah gambar ikan kakap putih dengan berbagai variasi kondisi pencahayaan, sudut pengambilan gambar, dan latar belakang. Semakin banyak data yang representatif, maka model akan mampu mengenali pola lebih baik dan meningkatkan akurasi.
1. Peningkatan teknik augmentasi : teknik augmentasi seperti *brightness adjustment*, *contrast variation*, dan penambahan *noise* perlu dieksplorasi lebih lanjut agar model dapat lebih tahan terhadap kondisi pencahayaan nyata yang beragam.
2. Menggunakan arsitektur lain : selain ResNet, arsitektur lain seperti EfficientNet, MobileNet, atau DenseNet dapat dicoba untuk membandingkan performa dan efisiensi model dalam mengolah dataset berukuran kecil.
3. Evaluasi tambahan : selain *confusion matrix*, evaluasi berbasis data *real-time* di lapangan sebaiknya diperbanyak untuk menguji ketahanan sistem terhadap noise visual dan input dari pengguna secara langsung.

Melalui saran-saran yang sudah saya paparkan diatas, semoga penelitian selanjutnya dapat mengembangkan metode klasifikasi yang lebih presisi dan konsisten, sehingga dapat di implementasikan secara lebih luas pada sektor perikanan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Saputra S, Yudhana A, Umar R. Identifikasi Kesegaran Ikan Menggunakan Algoritma KNN Berbasis Citra Digital. *Jurnal Teknik Informatika*. 2022; 10, No 1: 1 - 9.
2. Darmanto H. PENGENALAN SPESIES IKAN BERDASARKAN KONTUR OTOLITH MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK. *Joined Journal*. 2019; 2: 41-42.
3. Arrank Tonapa W, Manembu PDK, Kambey FD. Fish Classification of Skipjack and Mackerel Tuna Using Convolutional Neural Network. *Jurnal Teknik Informatika*. 2024; 19: 31-36.
4. Fauzi S, Eosina P, Laxmi FG. Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Identifikasi Ikan Air Tawar. *SEMNATI 2019*. 2019;: pp. 163 ~ 167.
5. Rindengan AJ, Mananohas M. PERANCANGAN SISTEM PENENTUAN TINGKAT KESEGARAN IKAN CAKALANG MENGGUNAKAN METODE CURVE FITTING BERBASIS CITRA DIGITAL MATA IKAN. *Jurnal Ilmiah Sains*. 2017; 17: 162-168.
6. Prasetyo E, Purbaningtyas R, Adityo RD, Prabowo ET, Ferdiansyah AI. PERBANDINGAN CONVOLUTION NEURAL NETWORK UNTUK KLASIFIKASI KESEGARAN IKAN BANDENG PADA CITRA MATA. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*. 2021; 8, No. 3: 601-608.
7. Astiti S, Nopriadi , Novrian W, Putra YP. Penerapan Deep Learning pada Pengolahan Data Citra dan Klasifikasi Udang Vaname Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*. 2024; 6, No.1: 490-498.
8. IWidehi Prastika i, Zuliarso E. DETEKSI PENYAKIT KULIT WAJAH MENGGUNAKAN TENSORFLOW DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK. *MISI (Jurnal Manajemen informatika & Sistem Informasi)*. 2021; 4, No. 2: 84-91.
9. Arif Z, Lutfi M. Identifikasi Kesegaran Ikan Berdasarkan Citra Insang dengan Metode Deep Convolution Neural Network. *Jurnal Minfo Polgan*. 2022; 11, No. 2: 1-6.
10. Widehi Prastika I, Zuliarso E. DETEKSI PENYAKIT KULIT WAJAH MENGGUNAKAN TENSORFLOW DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK. *MISI (Jurnal Manajemen informatika & Sistem Informasi)*. 2021; 4, No. 2: 84-90.
11. Cakra , Syarif S, Gani H, Patombongi A, Isla AM. ANALISIS KESEGARAN IKAN MUJAIR DAN IKAN NILA DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK. *JURNAL SISTEM INFORMASI DAN TEKNIK KOMPUTER*. 2022; 7, No. 2: 74-79.
12. Cahya Pratiwi AO. Klasifikasi Jenis Anggur Berdasarkan Bentuk Daun Menggunakan Convolutional Neural Network Dan K-Nearest Neighbor. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Komunikasi*. 2023; 3, No.2: 201-224.

13. RUJITO. HYPERPARAMETER MODEL ARSITEKTUR RESNET50 DALAM MENGLASIFIKASI LARVA ZOPHOBAS MARIO DAN TENEBRIO MOLITOR. UNIVERSITAS MEDAN AREA. 2023;; 14.
14. Aqila Mahmud N, Hartono B. IMPLEMENTASI DEEP LEARNING DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK MENGIDENTIFIKASI JENIS IKAN LAUT. JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika). 2024; 9, No. 2: 438-447.
15. Rohim A, Arum Sari Y, Tibyani. Convolution Neural Network (CNN) Untuk Pengklasifikasian Citra Makanan Tradisional. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. 2019; 3, No. 7: 7037-7042.
16. NASRUL H A, PRASETYO E, PURBANINGTYAS R. APLIKASI IDENTIFIKASI KESEGERAN IKAN BANDENG MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK. Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences. 2022;; 1-12.