

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia termasuk negara maritim yang secara geografis merupakan sebuah negara kepulauan dengan dua pertiga luas lautan lebih besar daripada daratan. Hal ini bisa terlihat dengan adanya garis pantai di hampir setiap pulau di Indonesia (± 81.000 km). Kekuatan inilah yang merupakan potensi besar untuk meningkatkan pemanfaatan perikanan Indonesia[1]. Salah satu wilayah yang menggambarkan potensi tersebut adalah Desa Malang Rapat, yakni salah satu desa di Kecamatan Gunung Kijang Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau yang memiliki perairan pantai yang luas. Pesisir merupakan wilayah perairan laut yang memiliki produktivitas tinggi dari zona laut lainnya[2]. Kondisi perairan yang luas dan produktif ini menjadikan Malang Rapat sebagai daerah dengan aktivitas nelayan yang cukup tinggi, di mana banyak nelayan setempat berhasil memperoleh ikan segar setiap harinya sehingga mendukung kehidupan ekonomi masyarakat pesisir.

Salah satu komoditas hasil perikanan yang banyak dikonsumsi masyarakat adalah ikan kembung (*Rastrelliger sp.*). Ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) merupakan jenis ikan pelagis kecil yang sering dijumpai di perairan pantai Indonesia. Karena harganya yang murah dan nilai gizi yang sangat baik, ikan ini merupakan produk perikanan penting yang ingin dikonsumsi banyak orang untuk memenuhi kebutuhan gizi hariannya [3]. Ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) segar memiliki kadar protein 18,54%, kadar lemak sebesar 0,59%, kadar karbohidrat sebesar 2,91%, kadar air sebesar 76,47% dan kadar abu sebesar 1,48%. Ikan kembung memiliki beberapa kelebihan yaitu harganya relatif murah serta memiliki nilai gizi yang baik yaitu air (71,4 g), energy (kal) 125, protein (g) 721,3, lemak (g) 3,4, karbohidrat (9g) 2,2, kalsium (mg) 136, fosfor (mg) 69, besi (mg) 0,8, natrium (mg) 214, tembaga (mg) 0,20, seng (mg) 1,1. Kandungan omega 3 dan omega 6 banyak terkandung pada ikan kembung yang baik bagi pencegahan penyakit dan kecerdasan otak[4].

Ikan kembung secara fisiologis memiliki karakteristik yang khas, terutama terkait perubahan biokimia dan fisik yang terjadi setelah kematian. Setelah ikan mati, jaringan otot ikan kembung mengalami proses *rigor mortis*, yaitu kondisi di mana otot menjadi kaku akibat pembentukan ikatan antara protein aktin dan miosin yang tidak dapat dipisahkan karena kehabisan energi[5]. Perubahan ini menyebabkan tekstur daging menjadi lebih keras dan mempercepat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Kondisi tersebut berdampak pada menurunnya mutu serta daya simpan ikan, terutama jika disimpan pada suhu ruang yang sangat rentan menyebabkan kerusakan produk dalam waktu singkat. Oleh karena itu, diperlukan metode penilaian kesegaran ikan yang akurat, objektif, dan efisien untuk menjaga mutu serta keamanan produk perikanan.

Salah satu permasalahan utama dalam proses penjualan ikan di pasar tradisional yaitu sebagian pedagang yang mencampurkan ikan segar dengan ikan yang sudah menurun kualitasnya. Kerusakan fisik ikan juga dipengaruhi oleh proses penyimpanan dan pengemasan yang tidak tepat. Proses penyimpanan ikan yang kurang baik, yaitu tidak memperhatikan suhu dan kebersihan, menyebabkan ikan mudah mengalami kerusakan. Hal ini terlihat dari kondisi ikan yang hanya diletakkan di atas meja tanpa diberi es. Selain itu, proses pengemasan yang tidak sesuai menyebabkan penumpukan ikan selama penyimpanan sehingga menimbulkan tekanan antar ikan yang berdampak pada terjadinya kerusakan fisik[6]. Hal ini menyebabkan konsumen kesulitan membedakan tingkat kesegaran ikan, terutama karena penilaian yang dilakukan secara visual sangat bergantung pada pengalaman dan dapat dengan mudah dimanipulasi. Kondisi tersebut tidak hanya merugikan konsumen secara ekonomi, tetapi juga berpotensi menimbulkan risiko kesehatan. Ikan yang tidak lagi segar dapat mengandung histamin dan bakteri berbahaya yang mampu memicu gangguan pencernaan hingga keracunan makanan. Sementara itu, metode pemeriksaan kesegaran ikan yang lebih akurat, seperti uji kimia dan mikrobiologi, memerlukan peralatan laboratorium, waktu analisis yang cukup lama, serta biaya yang tinggi, sehingga tidak memungkinkan untuk digunakan secara langsung oleh pedagang maupun konsumen di pasar. Oleh karena itu, diperlukan solusi berbasis teknologi yang mampu memberikan penilaian

kesegaran ikan secara cepat, objektif, dan praktis, sehingga kualitas ikan yang dikonsumsi masyarakat dapat terjamin.

Seiring dengan perkembangan teknologi, khususnya dalam bidang pengolahan citra dan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), ikan kembung telah menjadi objek penelitian dengan pendekatan *K-Nearest Neighbor* (KNN) berbasis fitur GLCM serta RGB–HSV, yang menghasilkan tingkat akurasi sebesar 96% [7]. Selain itu, penelitian lain menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) berbasis ekstraksi fitur warna RGB dan HSV untuk mendeteksi tingkat kesegaran ikan melalui citra mata ikan dan berhasil memperoleh akurasi klasifikasi sebesar 99% pada tahap pelatihan model. Namun, penelitian tersebut masih menggunakan ekstraksi fitur manual sehingga performa model sangat bergantung pada kualitas fitur yang dirancang serta posisi objek pada citra. Pada tahap pengujian secara langsung menggunakan perangkat smartphone, model awal hanya menghasilkan akurasi sebesar 58% karena sistem belum mampu memfokuskan deteksi pada area mata ikan secara otomatis serta *dataset* yang digunakan masih kurang bervariasi. Sehingga diperlukan pendekatan *deep learning* yang mampu melakukan ekstraksi fitur citra secara otomatis dan lebih adaptif terhadap variasi data[8].

Perkembangan metode *deep learning* memberikan pendekatan baru dalam proses klasifikasi citra karena mampu melakukan ekstraksi fitur secara otomatis tanpa bergantung sepenuhnya pada perancangan fitur manual. Salah satu arsitektur yang memiliki performa baik dan efisien adalah *MobileNetV3 Small*, yang dirancang untuk menghasilkan akurasi tinggi dengan kompleksitas komputasi yang lebih ringan dibandingkan arsitektur *deep learning* lainnya. Selain itu, algoritma *Support Vector Machine* (SVM) diketahui memiliki kemampuan klasifikasi yang baik pada data berdimensi tinggi dan mampu menghasilkan hyperplane pemisah yang optimal antar kelas. Kombinasi *MobileNetV3 Small* sebagai *feature extractor* dan SVM sebagai *classifier* diharapkan mampu meningkatkan kemampuan model dalam mengenali pola visual perubahan tingkat kesegaran ikan secara lebih otomatis, adaptif, dan objektif. Namun, penerapan kombinasi metode tersebut pada klasifikasi kesegaran ikan kembung masih belum banyak dikembangkan, khususnya dalam mendeteksi perubahan tingkat kesegaran ikan kembung pada

kondisi penyimpanan suhu ruang. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan model klasifikasi kesegaran ikan kembung berbasis pengolahan citra digital menggunakan arsitektur *MobileNetV3 Small* dan *Support Vector Machine* (SVM). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode klasifikasi kesegaran ikan yang lebih efisien dan akurat untuk mendukung penilaian mutu produk perikanan. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul “Klasifikasi Kesegaran Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*) Menggunakan Arsitektur *MobileNetV3 Small* dan *Support Vector Machine*”.

B. Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Bagaimana hasil ekstraksi fitur menggunakan *MobileNetV3 Small* dan klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine* (SVM), serta tingkat akurasi sistem klasifikasi kesegaran ikan kembung?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian “Klasifikasi Kesegaran Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*) Menggunakan Arsitektur *MobileNetV3 Small* dan *Support Vector Machine*” ini bertujuan untuk menghasilkan akurasi dan peforma dari model *MobileNetV3 Small* dan SVM untuk klasifikasi citra kesegaran ikan kembung.

D. Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah dalam penelitian “Klasifikasi Kesegaran Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*) Menggunakan Arsitektur *MobileNetV3 Small* dan *Support Vector Machine*” adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan data dari 32 ekor ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) yang diperoleh dari nelayan di Desa Malang Rapat. Citra digital dari setiap ikan diambil mulai pukul 09.00 hingga pukul 19.00 selama proses pengamatan pada kondisi penyimpanan suhu ruang. Oleh karena itu, data yang digunakan hanya merepresentasikan perubahan tingkat kesegaran ikan kembung pada kondisi tersebut dan tidak mencakup jenis ikan maupun

metode penyimpanan lainnya.

2. Objek penelitian ini hanya difokuskan pada ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) dan tidak menggunakan *dataset* tambahan dari jenis ikan lain maupun *dataset* eksternal di luar data hasil akuisisi penelitian.
3. Analisis penelitian hanya difokuskan pada tingkat kesegaran ikan berdasarkan citra visual tanpa melibatkan pengujian kimiawi maupun mikrobiologi.
4. Hasil output yang dihasilkan berupa tampilan citra ikan kembung beserta informasi hasil klasifikasi tingkat kesegaran, yaitu kategori segar atau tidak segar.
5. Sistem dirancang untuk bekerja pada kondisi pencahayaan yang memadai sesuai dengan kondisi pengambilan data penelitian. Penggunaan sistem pada kondisi pencahayaan yang terlalu gelap atau terlalu terang berpotensi menurunkan kualitas citra sehingga dapat memengaruhi hasil klasifikasi kesegaran ikan.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang penulis lakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagi Akademisi dan Peneliti

Penelitian ini dapat menjadi referensi ilmiah dalam penerapan arsitektur *MobileNetV3 Small* sebagai metode ekstraksi fitur dan *Support Vector Machine* (SVM) sebagai algoritma klasifikasi pada citra kesegaran ikan kembung. Penggunaan *MobileNetV3 Small* yang ringan dan efisien menunjukkan bahwa model *deep learning* dapat diimplementasikan secara optimal pada sistem dengan sumber daya terbatas. Selain itu, hasil evaluasi menggunakan *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, dan *F1-score* dapat dijadikan acuan bagi penelitian selanjutnya dalam pengembangan sistem klasifikasi kesegaran produk perikanan.

2. Bagi Masyarakat (Nelayan, Pedagang, dan Konsumen)

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif dalam membantu penilaian awal terhadap kesegaran ikan kembung melalui pemanfaatan teknologi pengolahan citra digital. Meskipun demikian, sistem yang

dikembangkan masih memerlukan pengembangan dan pengujian lebih lanjut sebelum dapat diterapkan secara langsung pada kondisi nyata di lapangan. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan dalam bidang perikanan, khususnya untuk mendukung pengawasan mutu produk ikan pada kondisi penyimpanan suhu ruang.



Tabel 1. Keaslian Penelitian

Indikator	Penelitian Sebelumnya	Penelitian Sebelumnya	Penelitian yang Diusulkan
Judul	Penerapan Metode <i>Support Vector Machine</i> pada Aplikasi Deteksi Tingkat Kesegaran Ikan.	Peningkatan Performa <i>MobileNetV3</i> dengan Squeeze-and-Excitation (Studi Kasus Klasifikasi Kesegaran Ikan Berdasarkan Mata Ikan).	Klasifikasi kesegaran ikan kembung pada penyimpanan suhu ruang menggunakan arsitektur <i>MobileNetV3 Small</i> dan metode SVM.
Tahun	2024	2023	2026
Metode	Ekstraksi fitur warna RGB dan HSV yang diklasifikasikan menggunakan <i>Support Vector Machine (SVM)</i> kernel RBF.	Ekstraksi fitur citra mata ikan menggunakan arsitektur <i>MobileNetV3</i> (Large & Small) dengan Squeeze-and-Excitation (SE), kemudian dilakukan klasifikasi 24 kelas kesegaran menggunakan CNN berbasis <i>MobileNetV3</i> .	Ekstraksi fitur citra ikan kembung menggunakan arsitektur <i>MobileNetV3 Small</i> (sebagai <i>feature extractor</i>) yang dilanjutkan dengan klasifikasi tingkat kesegaran menggunakan metode <i>Support Vector Machine (SVM)</i> .
Bagian yang Diidentifikasi	Mengidentifikasi perubahan warna pada citra <i>mata ikan</i> (area mata ikan yang telah di- <i>cropping</i>) untuk menentukan	Mengidentifikasi pola visual pada citra <i>mata ikan</i> yang mencakup perubahan warna, kecerahan, dan tekstur area mata untuk menentukan tingkat kesegaran pada 24 kelas berbeda.	Mengidentifikasi perubahan visual pada ikan kembung yang meliputi perubahan warna pada mata, dan kulit (lendir permukaan badan), dan insang.

Indikator	Penelitian Sebelumnya	Penelitian Sebelumnya	Penelitian yang Diusulkan
	tingkat kesegaran ikan (segar, tidak segar, dan busuk).		
Hasil	Model ekstraksi fitur warna RGB–HSV yang diklasifikasikan dengan SVM-RBF mampu mengidentifikasi tingkat kesegaran ikan dengan akurasi 99% pada data uji laboratorium, serta menghasilkan akurasi 92% pada pengujian perangkat nyata setelah area mata ikan difokuskan[8].	Model <i>MobileNetV3 Small</i> dengan Squeeze-and-Excitation mampu mengklasifikasikan 24 kelas tingkat kesegaran ikan dengan akurasi 68%, <i>precision</i> 69%, <i>recall</i> 67%, dan <i>F1-score</i> 68% pada 876 data uji[9].	Hasil penelitian yang diharapkan adalah diperolehnya model <i>MobileNetV3 Small</i> -SVM yang mampu mengklasifikasikan tingkat kesegaran ikan kembang pada penyimpanan suhu ruang dengan akurasi dan performa yang tinggi, menghasilkan nilai Akurasi (<i>Accuracy</i>), Presisi (<i>Precision</i>), <i>Recall</i> , dan <i>F1-score</i> yang stabil pada setiap kelas, serta tersusunnya sebuah platform web yang dapat melakukan klasifikasi kesegaran ikan secara otomatis dan dapat digunakan sebagai alat bantu penilaian kualitas ikan di lapangan.