

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cumi-cumi (*Loligo spp.*) merupakan salah satu komoditas penting dalam industri perikanan Indonesia, dalam tingkat nasional maupun regional. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS), cumi-cumi menempati urutan ketiga hasil tangkapan laut yang dijual di tempat pelelangan ikan (TPI) seluruh Indonesia pada tahun 2022 dengan volume penjualan sebesar 52,15 ribu ton, dibawah cakalang (*skipjack tuna*), yaitu sebanyak 141,19 ribu ton dan ikan jenis layang (*scad*) dengan volume produksi mencapai 105,1 ribu ton. Sementara di Kepulauan Riau sendiri, menurut data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) per Januari 2025, cumi-cumi menempati urutan kelima produksi perikanan tangkap pada tahun 2023 dengan volume 15.327 ton. Dengan penghasil terbesar adalah Kabupaten Karimun dengan volume 7.742 ton. Sebagai salah satu komoditas laut yang penting, baik untuk konsumsi lokal maupun ekspor, kualitas dan kesegaran cumi sangat mempengaruhi nilai jualnya di pasar, di mana kesegaran yang baik dapat meningkatkan daya tarik konsumen dan mengurangi risiko kerugian ekonomi akibat pembusukan (Kasmianti *et al.*, 2022). Oleh karena itu, menjaga kesegaran cumi sangat penting untuk memastikan keamanan pangan dan keberlanjutan industri perikanan.

Identifikasi kesegaran cumi-cumi saat ini masih menghadapi berbagai tantangan. Warna tubuh cumi-cumi segar cenderung cerah dengan tekstur kenyal, sedangkan cumi-cumi yang tidak segar menunjukkan perubahan warna seperti kemerahan, kecoklatan, atau kehitaman tergantung dari jenisnya dan memiliki tekstur yang lebih lunak. Penentuan kesegaran cumi-cumi umumnya dilakukan secara manual oleh tenaga ahli atau pedagang berdasarkan parameter *organoleptic*, yaitu penilaian yang dilakukan oleh manusia dengan melihat aroma, tekstur, dan warna untuk mengevaluasi kualitas produk. Metode ini sangat subjektif dan bergantung pada pengalaman serta keahlian individu. Keterbatasan ini dapat menyebabkan kesalahan dalam penentuan kesegaran, yang berdampak pada

kualitas produk yang sampai ke konsumen (Kılıçarslan *et al.*, 2024). Selain itu, metode manual sering kali memakan waktu dan tidak efisien, sehingga diperlukan pendekatan yang lebih objektif dan cepat untuk mengidentifikasi kesegaran cumi (Amin *et al.*, 2023). Ketidakakuratan dalam penentuan kesegaran dapat mengakibatkan kerugian ekonomi yang signifikan bagi nelayan dan pedagang, serta berpotensi membahayakan kesehatan masyarakat.

Dalam perkembangannya, pemanfaatan teknologi *machine learning* dan *deep learning* telah berkembang pesat dan mulai diterapkan dalam klasifikasi kesegaran produk perikanan. Untuk klasifikasi kesegaran menggunakan cumi-cumi sebagai objek penelitian, sejauh ini telah dilakukan oleh Tsany *et al.*, (2021) dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) berdasarkan fitur tekstur *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) dan fitur warna HSI. Penelitian ini memperoleh akurasi sebesar 58,5% untuk klasifikasi kesegaran dua kelas yang dicapai dengan fitur tekstur GLCM. Selain itu, Hu *et al.*, (2020) menggunakan pendekatan *improved Faster R-CNN* untuk mengklasifikasikan spesies cumi-cumi dan mengevaluasi kesegaran berdasarkan informasi warna pada citra digital, dengan akurasi rata-rata yang dicapai sebesar 85,7%. Hal ini menunjukkan adanya peluang inovasi dalam metode klasifikasi untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam identifikasi kesegaran cumi-cumi.

Penelitian ini mengusulkan penggunaan *Capsule Network* (CapsNet) sebagai metode baru untuk klasifikasi kesegaran cumi. CapsNet memiliki keunggulan dalam memahami struktur spasial serta hubungan antar fitur dalam citra, memungkinkan model mengenali pola yang lebih kompleks dibandingkan dengan metode konvensional seperti *Convolutional Neural Network* (CNN) (Riti *et al.*, 2023). Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan keberhasilan CapsNet dalam klasifikasi citra objek alami, termasuk klasifikasi penyakit tanaman, karena kemampuannya dalam mempertahankan informasi spasial dan menangani permasalahan rotasi serta distorsi objek (Khodadadzadeh *et al.*, 2021). Dalam klasifikasi penyakit tanaman, penggunaan CapsNet bersama dengan lapisan perhatian (*attention layers*) dan klasifikasi *feedforward* berhasil mencapai akurasi sebesar 99,8% pada dataset *Plant Village*, yang terdiri dari lebih dari 50.000 gambar

tanaman sehat dan terinfeksi. Metode ini lebih unggul dibandingkan pendekatan *deep learning* tradisional (Kalpana & Anandan, 2023).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan model *Capsule Network* (CapsNet) yang dapat mengidentifikasi kesegaran cumi-cumi berdasarkan parameter visual seperti warna dan tekstur tubuh. Dataset yang digunakan terdiri dari foto cumi-cumi yang diambil dari beberapa pasar tradisional dan nelayan di daerah sekitar Tanjungpinang dan Bintan. Penelitian ini akan menganalisis tingkat keakuratan metode CapsNet dalam mengklasifikasikan kesegaran cumi-cumi dengan variasi kondisi kesegaran yang mencakup dua kelas, yaitu segar dan tidak segar. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan bagi industri perikanan dengan menyediakan metode yang lebih cepat, akurat, dan efisien untuk penentuan kesegaran produk perikanan, khususnya cumi-cumi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana tingkat akurasi metode *Capsule Network* (CapsNet) dalam mengidentifikasi kesegaran cumi-cumi?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang penulis tentukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah spesies cumi-cumi (*Loligo spp.*).
2. Data yang digunakan diambil langsung dari tempat penjualan cumi di daerah Teluk Bakau, Kecamatan Gunung Kijang, Bintan.
3. Penelitian ini akan berfokus pada parameter warna tubuh cumi-cumi untuk klasifikasi kesegaran.
4. Citra *input* yang diharapkan sistem adalah gambar yang menampilkan satu objek cumi-cumi dengan fokus pada bagian tubuh dan berlatar belakang putih.

5. Kamera yang digunakan untuk mengambil gambar cumi-cumi adalah kamera HP dengan aspek rasio 1:1, dimensi 3024 x 3024 piksel.
6. *Output* yang dihasilkan dalam penelitian ini terdiri dari 3 kelas, yaitu segar, tidak segar, dan non cumi.
7. Jumlah dataset yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 648 citra cumi-cumi dengan perbandingan 70% data latih, 20% data validasi, dan 10% data uji

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, tujuan penulis melaksanakan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat akurasi metode *Capsule Network* (CapsNet) dalam mengidentifikasi kesegaran cumi-cumi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dari penelitian yang penulis lakukan adalah sebagai berikut : ★

1. Bagi penulis, penelitian dan penulisan karya ilmiah ini memberikan wawasan dan pengalaman yang berharga, khususnya dalam memahami dan menerapkan metode *Capsule Network* (CapsNet) dalam klasifikasi kesegaran hewan laut.
2. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam penggunaan *Capsule Network* (CapsNet) dalam bidang identifikasi kesegaran hewan laut.
3. Bagi industri perikanan, penelitian ini menawarkan solusi praktis bagi para nelayan dan pedagang untuk meningkatkan kualitas produk dengan memungkinkan pengotomatisan pengukuran kesegaran cumi-cumi.
4. Bagi masyarakat, penelitian ini bermanfaat untuk memastikan kualitas cumi-cumi segar yang aman untuk dikonsumsi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahapan yang dibagi menjadi beberapa bab yaitu sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini berisi penjelasan terkait latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada bagian ini menjelaskan penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan judul skripsi yang diambil, dan teori yang digunakan dalam topik penelitian dengan metode yang sama.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini berisi penjelasan tahapan penelitian yang dilakukan, waktu dan tempat penelitian, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian yang digunakan, serta analisa dan perancangan aplikasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini menyajikan hasil penelitian dan pembahasan mengenai hasil yang diperoleh dari perancangan sistem aplikasi yang dibuat.

BAB V PENUTUP

Pada bagian ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang diperoleh, serta saran yang dapat dilakukan untuk mengembangkan penelitian dengan topik serupa.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini berisi sumber-sumber yang digunakan sebagai referensi dan pendukung dalam penelitian terdahulu.

LAMPIRAN

Bagian ini berisi lampiran-lampiran yang digunakan sebagai pendukung dalam penelitian.