

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar dan sudah diakui oleh dunia melalui *United Nations Convention on the Law of the Sea* atau Konvensi Hukum Laut Internasional [1]. Selain itu, menurut data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) sekitar 62% luas wilayah Indonesia adalah laut dan perairan [2]. Hal ini membuat Indonesia mempunyai banyak sumber daya laut terutama dalam bidang perikanan. Berdasarkan data Angka Konsumsi Ikan (AKI) dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), mencatat bahwa rata-rata konsumsi ikan di Indonesia pada tahun 2023 mencapai 58,48 kg per kapita per tahun [3]. Angka ini menunjukkan peningkatan sebesar 2,11% dibandingkan dengan tahun sebelumnya yaitu pada tahun 2022, dimana angka rata-rata konsumsi ikan di Indonesia mencapai 57,27 kg per kapita per tahun [4]. Data tersebut menunjukkan adanya peningkatan masyarakat dalam mengonsumsi ikan sebagai sumber protein yang sehat dan bergizi tinggi.

Ikan merupakan bahan pangan yang mempunyai kandungan gizi cukup tinggi yang dibutuhkan oleh tubuh, salah satunya yaitu protein [5]. Pada dasarnya, manusia membutuhkan banyak protein untuk menjaga kesehatan tubuhnya. Selain itu, harga ikan juga relatif terjangkau bagi masyarakat Indonesia sehingga ikan menjadi pilihan yang tepat untuk memenuhi protein sehari-hari. Ikan tersebut biasanya didapatkan dari nelayan yang menggunakan kapal dan ditangkap menggunakan jaring. Setelah ditangkap, ikan akan dibawa ke tempat pelelangan ikan dan ada yang langsung dijual.

Pembeli dari ikan tersebut sangat beragam, ada yang dijual lagi ke pasar tradisional, dan juga ada yang dijual di rumah-rumah oleh penjual ikan yang mengendarai sepeda motor sehingga membutuhkan proses yang cukup lama dan juga suhu yang berbeda menyebabkan adanya penurunan kualitas pada ikan sebelum di konsumsi. Oleh karena itu, kondisi ikan yang dijual pada masing-masing wilayah akan berbeda karena beberapa faktor seperti waktu penyimpanan, metode penyimpanan dan penanganan ikan.

Pentingnya mengetahui kualitas ikan segar di setiap wilayah menjadi sangat mendesak, terutama mengingat variasi metode penanganan dan distribusi ikan di berbagai daerah di Indonesia. Wilayah dengan akses yang sulit terhadap teknologi penyimpanan dingin sering kali menghadapi tantangan dalam menjaga kesegaran ikan, yang dapat berdampak langsung pada kesehatan masyarakat. Dengan memahami kualitas ikan di setiap wilayah, dapat dilakukan upaya yang lebih efektif dalam menjaga keamanan pangan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat. Selain itu, pengetahuan tentang kualitas ikan yang tidak segar juga sangat penting untuk mencegah risiko kesehatan yang disebabkan oleh konsumsi ikan yang telah menurun kualitasnya.

Penurunan kualitas pada ikan disebabkan karena adanya aktivitas enzim, bakteri, dan kimiawi sehingga akan berbahaya jika dikonsumsi oleh manusia. Hal tersebut berisiko membawa bakteri yang dapat menyebabkan seseorang keracunan makanan yang diakibatkan oleh *histamine* setelah mengonsumsi ikan yang tidak segar [6]. Gejala ringan yang timbul biasanya terdapat kemerahan pada kulit, sakit perut,

dan nyeri pada kepala. Selain itu, gejala berat yang akan timbul pada pasien yaitu mengalami sesak nafas sampai dengan pingsan [7]. Untuk menghindari risiko tersebut, sangat penting untuk dapat mengidentifikasi ciri-ciri kualitas ikan yang baik. Beberapa cara untuk melakukan identifikasi kualitas ikan segar yaitu dengan memperhatikan berbagai aspek seperti aroma, tekstur, warna fisik, warna mata dan insang dari ikan [8]. Dari ciri-ciri tersebut yang paling mudah untuk dilihat adalah warna mata dan insang. Jika warna mata bening dan kondisinya masih menonjol maka ikan tersebut masih segar [9]. Kemudian, jika insang masih berwarna merah cerah maka ikan tersebut dapat dikatakan masih segar. Akan tetapi, berdasarkan studi dan laporan mengenai kegiatan penyuluhan yang dilakukan di beberapa daerah, diketahui masih banyak masyarakat yang belum memahami secara tepat ciri-ciri ikan segar dan ikan tidak segar sehingga diperlukan adanya solusi secara tepat yang dapat membantu masyarakat untuk menilai kualitas ikan sebelum dikonsumsi [10].

Seiring berjalannya waktu, manusia telah menciptakan teknologi yang menjadikan pekerjaan lebih efisien. Bidang teknologi yang terus berkembang adalah kecerdasan buatan. Penggunaan AI dalam aplikasi adalah contoh nyata dari inovasi teknologi yang tidak hanya memberikan solusi cerdas bagi pengguna, tetapi juga meningkatkan kemampuan aplikasi dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari [11]. Berdasarkan latar belakang penelitian yang ada, diperlukan aplikasi yang dapat mendeteksi kualitas ikan berdasarkan warna mata dan insang. Dalam penelitian ini dilakukan deteksi kualitas ikan yaitu ikan segar dan ikan tidak segar menggunakan algoritma YOLO (*You Only Look Once*). YOLO memahami tampilan gambar untuk

menghasilkan *bounding box* yang mengelilingi objek-objek yang ada dalam gambar, beserta dengan label dan tingkat keyakinan (*confidence score*) [12]. Selain itu, penelitian ini juga mengimplementasikan algoritma *object detection* YOLO ke dalam aplikasi *mobile* supaya dapat digunakan oleh pengguna secara fisik. Melalui aplikasi ini, pengguna dapat menilai kualitas ikan dengan tepat hanya dengan mengambil foto melalui kamera dan bisa langsung melihat hasil deteksi dengan memunculkan *bounding box* serta label pada mata dan insang ikan tanpa perlu khawatir terdapat kesalahan dalam memilih ikan yang akan dikonsumsi.

Selain digunakan untuk mendeteksi kualitas ikan, aplikasi ini juga dilengkapi dengan beberapa fitur tambahan. Fitur-fitur tersebut mencakup kumpulan resep olahan ikan yang dapat memudahkan pengguna dalam mengeksplorasi ragam resep ikan dan menemukan inspirasi baru untuk memasak. Selain itu, terdapat kumpulan artikel yang bermanfaat seperti tips menyimpan ikan, dan informasi lain yang bermanfaat untuk pengguna. Aplikasi ini juga menyediakan fitur *history* yang mencatat hasil deteksi kualitas ikan, tanggal dan juga lokasi pembelian untuk memantau riwayat pembelian ikan. Data tersebut kemudian digunakan untuk menghasilkan *report* untuk semua pengguna berupa grafik yang mencatat jumlah ikan segar dan ikan tidak segar dari wilayah tersebut.

Dengan adanya fitur *report* ini, pengguna dapat melihat dan memantau lokasi yang banyak menghasilkan ikan tidak segar sehingga bisa lebih berhati-hati ketika akan membeli ikan dari lokasi tersebut.

1.2 Batasan Masalah

Aplikasi ini dikembangkan dengan beberapa batasan masalah agar penelitian ini tidak meluas dari pembahasan yang dimaksudkan, berikut beberapa yang perlu diperhatikan:

1. Penelitian ini menghasilkan aplikasi berbasis *mobile* yang bisa melakukan deteksi kualitas ikan berdasarkan dua parameter yaitu kondisi warna mata dan insang.
2. *Dataset* yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan jenis ikan konsumsi seperti ikan bandeng, ikan bawal, dan ikan kakap.
3. Penelitian ini mendeteksi kualitas ikan yaitu segar dan tidak segar.

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan aplikasi *mobile* yang dapat mendeteksi kualitas ikan segar berdasarkan warna mata dan insang.
2. Mengimplementasikan algoritma YOLOv5 untuk proses deteksi objek.

1.3.2 Manfaat

1. Membantu pengguna dalam menilai kualitas ikan yang akan dikonsumsi untuk memastikan bahwa ikan yang dibeli dan dikonsumsi berada dalam kondisi segar.
2. Memudahkan pengguna untuk melihat jumlah hasil deteksi ikan dari berbagai lokasi pembelian melalui fitur *report*.
3. Memberikan inspirasi baru dalam memasak ikan melalui fitur resep dalam aplikasi yang berisi cara pembuatan dan bahan apa saja yang digunakan.

1.4 Tinjauan Pustaka

Penyusunan skripsi ini dilakukan dengan mencari berbagai informasi dari penelitian sebelumnya untuk dibandingkan, termasuk evaluasi kelebihan dan kekurangannya. Selain itu juga mencari informasi dari jurnal terkait untuk memahami teori-teori yang relevan dengan judul penelitian ini.

Beberapa penelitian yang terkait dengan penelitian ini yaitu yang dilakukan oleh Khairunnisa dkk, yang berjudul Pengenalan Kualitas Ikan Berdasarkan Warna Mata menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor* (KNN). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang dapat mengetahui kualitas ikan segar dan tidak segar. Hasil akurasi yang didapatkan yaitu sebesar 90% sehingga sudah cukup baik untuk melakukan deteksi kualitas ikan berdasarkan warna matanya [13]. Namun, penelitian ini belum diimplementasikan ke dalam sebuah sistem yang dapat digunakan oleh pengguna secara mudah.

Selanjutnya penelitian lain yang dilakukan oleh Miftahus Sholihin dkk, yang melakukan penelitian dengan judul Identifikasi Kesegaran Ikan Berdasarkan Citra Insang dengan Metode *Convolution Neural Network*. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kemudahan bagi masyarakat dalam menentukan ikan segar, sehingga membuat sistem yang bisa melakukan identifikasi kesegaran ikan berdasarkan citra insang. Metode yang digunakan adalah CNN dan memperoleh hasil akurasi sebesar 97,7% dimana model tersebut sudah sangat baik untuk diimplementasikan ke sistem supaya dapat digunakan oleh masyarakat [14].

Penelitian lain yang berjudul Deteksi Kesegaran Ikan Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* dengan Parameter Mata dan Warna Insang yang dilakukan oleh Michael Christiawan, dkk. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode CNN dan hasilnya mendapatkan akurasi 75% dan sudah bisa membedakan mata ikan segar dan ikan tidak segar. Selanjutnya untuk insang, model masih salah dalam mendeteksi karena hanya mendapatkan akurasi 25%. Hal ini disebabkan karena kurangnya *dataset* yang digunakan [15]. Meskipun demikian, penelitian ini sudah diimplementasikan ke dalam aplikasi *mobile* sehingga sudah dapat digunakan oleh pengguna.

Selanjutnya penelitian lain dengan judul Identifikasi Kesegaran Ikan Berbasis Android yang dilakukan oleh Wiwin Styorini dkk. Pada penelitian ini objek yang dideteksi adalah mata ikan dengan menggunakan metode ruang warna citra RGB. Untuk hasil tingkat keakurasian dengan smartphone yang mempunyai spesifikasi dual kamera belakang 13MP+5MP yaitu 93,75 % dan dengan smartphone yang mempunyai spesifikasi kamera belakang 13MP+2MP yaitu 90% sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin bagus spesifikasi kamera yang digunakan untuk *capture* data uji maka semakin bagus tingkat akurasi dalam penentuan klasifikasi jenis ikan [10]. Meskipun demikian, aplikasi dari penelitian ini memiliki kekurangan pada proses klasifikasi, di mana pengguna perlu mengunggah atau *upload* gambar sebelum hasil klasifikasi dapat muncul pada aplikasi *mobile*.

Penelitian lain juga dilakukan Chichi Rizka Gunawan dkk, yang membahas mengenai Deteksi Ikan Segar secara *Realtime* dengan YOLO v4 menggunakan

metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan deteksi dan klasifikasi ikan segar dan ikan tidak segar berdasarkan kondisi mata ikan tersebut. Penelitian ini menghasilkan nilai mAP sebesar 93,75% [5]. Namun, penelitian ini belum diimplementasikan ke dalam sebuah aplikasi berbasis *mobile* yang dapat digunakan oleh pengguna secara mudah.

Selanjutnya yaitu penelitian lain yang berjudul Penerapan Algoritma YOLOv4-Tiny dan EfficientNetV2-S untuk Deteksi Kesegaran Ikan Gurami yang dilakukan oleh Hans Richard Alim Natadjaja, dkk. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode deteksi kesegaran ikan gurami menggunakan *deep learning* agar dapat diakses melalui perangkat seluler. Hasilnya, model deteksi menggunakan algoritma YOLOv4-Tiny mampu memberikan mAP sebesar 93,58% dalam mendeteksi mata dan insang dari ikan Gurami [16]. Model ini sudah cukup baik untuk diimplementasikan ke dalam sistem supaya dapat digunakan secara mudah oleh pengguna. Untuk melihat tabel penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 1. 1.

Tabel 1. 1. Gap Penelitian

| No | Tahun | Judul | Teknologi | Hasil | Perbedaan |
|----|-------|---|----------------------------------|--|---|
| 1. | 2020 | Pengenalan Kualitas Ikan Berdasarkan Warna Mata Menggunakan | <i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN). | Deteksi yang dilakukan berdasarkan kondisi mata. Data yang | Ada dua jenis yang digunakan untuk proses deteksi yaitu berdasarkan |

| No | Tahun | Judul | Teknologi | Hasil | Perbedaan |
|----|-------|--|-----------|---|---|
| | | Metode <i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN) | | digunakan dalam pelatihan yaitu 90 gambar. Kemudian, hasil akurasi yang didapatkan yaitu sebesar 90%. Akan tetapi, penelitian ini hanya sampai model, belum diimplementasi kan ke aplikasi supaya dapat digunakan dengan mudah oleh | mata dan insang. <i>Dataset</i> yang digunakan dalam penelitian berjumlah 1023 gambar mata dan 1028 gambar untuk gambar insang. Selain itu, model ini sudah diimplementasi kan ke dalam aplikasi berbasis <i>mobile</i> . |

| No | Tahun | Judul | Teknologi | Hasil | Perbedaan |
|----|-------|---|---|--|---|
| | | | | masyarakat. | |
| 2. | 2021 | Identifikasi Kesegaran Ikan Berdasarkan Citra Insang dengan Metode <i>Convolution Neural Network</i> | <i>Convolution Neural Network (CNN)</i> | Deteksi yang dilakukan berdasarkan kondisi insang. Data yang digunakan berjumlah 150 gambar. Akurasi yang dihasilkan mencapai 97,7%. Akan tetapi, model belum diimplementasi kan ke aplikasi supaya bisa langsung digunakan. | Ada dua jenis yang digunakan untuk proses deteksi yaitu berdasarkan mata dan insang. <i>Dataset</i> yang digunakan dalam penelitian berjumlah 1023 gambar mata dan 1028 gambar untuk gambar insang. Model ini sudah diimplementasi kan ke dalam aplikasi berbasis <i>mobile</i> . |

| No | Tahun | Judul | Teknologi | Hasil | Perbedaan |
|----|-------|--|---|---|---|
| 3. | 2021 | Deteksi Kesegaran Ikan Menggunakan Metode <i>Convolutional Neural Network</i> dengan Parameter Mata dan Warna Insang | <i>Convolution Neural Network (CNN)</i> | <i>Dataset</i> yang digunakan dalam penelitian ini ada 4 jenis ikan yaitu bandeng, gurame, kerapu dan nila. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model CNN sudah bisa membedakan mata ikan segar dan tidak segar tetapi untuk | <i>Dataset</i> yang digunakan dalam penelitian saat ini yaitu ada 3 jenis ikan yaitu ikan bandeng, bawal dan kakap. |

| No | Tahun | Judul | Teknologi | Hasil | Perbedaan |
|----|-------|-------|-----------|--|-----------|
| | | | | <p>ikan kerapu model masih salah dalam mendeteksi. Parameter yang digunakan ada dua yaitu mata dan insang sehingga cukup baik untuk digunakan. Selain itu, model sudah diimplementasi kan ke aplikasi <i>mobile</i> sehingga bisa digunakan oleh</p> | |

| No | Tahun | Judul | Teknologi | Hasil | Perbedaan |
|----|-------|---|--|---|--|
| | | | | masyarakat. | |
| 4. | 2022 | Identifikasi Kesegaran Ikan Berbasis Android | <i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN) | Objek yang dideteksi adalah mata ikan dengan 4 kondisi yaitu sangat segar, segar, kurang segar atau tidak segar. Hasil penelitian yang dilakukan yaitu membuat aplikasi AKSI GRAKAN yaitu aplikasi untuk deteksi tingkat kesegaran ikan | Objek yang dideteksi mata dan insang dengan 2 kondisi yaitu segar dan tidak segar. |

| No | Tahun | Judul | Teknologi | Hasil | Perbedaan |
|----|-------|---|-----------|--|--|
| | | | | <p>menggunakan citra digital. Akurasi yang diperoleh yaitu sebesar 90%. Model yang dihasilkan sudah cukup baik, dan sudah diimplementasikan ke dalam aplikasi <i>mobile</i>.</p> | |
| 5. | 2023 | <p>Deteksi Ikan Segar dengan YOLOv4 menggunakan Metode <i>Convolution</i></p> | YOLOv4 | <p>Objek yang dideteksi dalam penelitian ini hanya menggunakan</p> | <p>Objek yang dideteksi mata dan insang dengan 2 kondisi yaitu segar dan tidak</p> |

| No | Tahun | Judul | Teknologi | Hasil | Perbedaan |
|----|-------|--------------------------------|-----------|---|-----------|
| | | <i>Neural Network</i> (CNN) | | mata. Akurasi yang dihasilkan yaitu sebesar 93,75% dimana dari hasil pengujian dapat dinilai bekerja dengan baik berupa hasil klasifikasi ikan segar dan ikan tidak segar. Hasil akurasi sudah cukup baik untuk melakukan deteksi. Akan tetapi, model | segar. |

| No | Tahun | Judul | Teknologi | Hasil | Perbedaan |
|----|-------|---|-----------|---|--|
| | | | | <p>belum diimplementasikan ke sistem atau aplikasi yang bisa langsung digunakan oleh masyarakat.</p> | |
| 6. | 2023 | <p>Penerapan Algoritma YOLOv4 untuk Deteksi Kesegaran Ikan Gurami</p> | YOLOv4 | <p><i>Dataset</i> yang digunakan hanya menggunakan satu jenis ikan yaitu Ikan Gurami. Hasil akurasi dari penelitian ini yaitu sebesar 93,58%. Akurasi sudah</p> | <p><i>Dataset</i> yang digunakan menggunakan 3 jenis ikan yaitu ikan bandeng, ikan bawal dan ikan kakap.</p> |

| No | Tahun | Judul | Teknologi | Hasil | Perbedaan |
|----|-------|-------|-----------|---|-----------|
| | | | | cukup baik untuk diimplementasikan ke aplikasi. | |

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki kekurangan yaitu terkait dengan parameter yang digunakan. Pada penelitian sebelumnya masih banyak yang menggunakan satu parameter yaitu berdasarkan mata atau insang, sehingga pada penelitian ini dikembangkan aplikasi yang menggabungkan dua parameter untuk proses deteksi yaitu berdasarkan mata dan insang, tujuannya untuk memperkuat hasil deteksinya.

Selain itu, aplikasi ini memiliki beberapa fitur yang dibutuhkan oleh pengguna seperti riwayat hasil deteksi yang sudah dilakukan, *report* semua pengguna untuk melihat jumlah ikan segar dan ikan tidak segar berdasarkan lokasi.

1.5 Data Penelitian

1.5.1 Dataset

Pada penelitian ini data yang digunakan dalam pembuatan model berupa gambar mata dan insang ikan yang diperoleh dari berbagai sumber, baik melalui observasi dan wawancara secara langsung kepada nelayan maupun dari video di *youtube* yang menjelaskan perbedaan antara ikan segar dan ikan tidak segar dari

warna mata dan insang. Pengambilan dan pembuatan *dataset* ini dimulai dari bulan februari sampai maret. Penelitian ini menggunakan dua parameter yaitu mata dan insang, masing-masing memiliki dua kelas yaitu segar dan tidak segar. Dalam proses pengumpulan *dataset*, terdapat perhatian khusus yang diberikan untuk memastikan keberagaman dan kualitas gambar agar model dapat belajar secara efektif. Data penelitian untuk parameter mata dapat dilihat pada Tabel 1. 2.

Tabel 1. 2. *Dataset* Penelitian Parameter Mata

| Kelas | Contoh <i>Dataset</i> |
|-------------|--|
| Segar |  |
| Tidak Segar |  |

Dataset yang digunakan pada parameter mata terdapat perbedaan dimana pada kelas segar, kondisi mata ikan tersebut terlihat menonjol atau cembung dan berwarna bening tanpa ada cacat. Sedangkan pada kelas tidak segar, warna mata ikan terlihat

keruh dan berubah menjadi cekung ke dalam rongga mata. Untuk *dataset* insang bisa dilihat pada Tabel 1. 3.

Tabel 1. 3. *Dataset* Penelitian Parameter Insang

| Kelas | Contoh <i>Dataset</i> |
|--------------|---|
| Segar |  |
| Tidak Segar |  |

Dataset yang digunakan pada parameter insang terdapat perbedaan dimana pada kelas segar, warna insang ikan tersebut berwarna merah. Sedangkan pada kelas tidak segar, warna insang ikan terlihat pucat dan berwarna abu-abu.

1.5.2 Alat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan membutuhkan beberapa alat bantu, baik itu perangkat keras ataupun perangkat lunak. Alat penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. 4.

Tabel 1. 4. Alat Penelitian

| No | Perangkat Keras | |
|----|--------------------|---|
| | Nama Alat | Fungsi |
| 1. | Laptop | Alat utama untuk membangun sebuah aplikasi. |
| 2. | Ruang Penyimpanan | Penyimpanan untuk menyimpan <i>file</i> saat membangun aplikasi. |
| 4. | Smartphone | Alat pendukung untuk <i>debugging</i> saat pembangunan aplikasi <i>mobile</i> . |
| 5. | Kabel USB | Alat yang menghubungkan <i>smartphone</i> dengan laptop. |
| No | Perangkat Lunak | |
| | Nama Alat | Fungsi |
| 1. | Windows | Sistem operasi laptop. |
| 2. | Visual Studio Code | Kode editor untuk membuat aplikasi. |
| 3. | Google Collab | <i>Training Model</i> |
| 4. | Roboflow | Membantu <i>preprocessing</i> data sebelum <i>training</i> model. |
| 5. | MySQL | <i>Database</i> penyimpanan yang digunakan untuk membangun aplikasi. |