

BAB II

TINJAUAN LITERATUL

2.1. Tinjauan Literatur

2.1.1. Deteksi Tepi Menggunakan Canny

Deteksi merupakan proses mengenali atau mengidentifikasi keberadaan suatu objek, pola, fitur, atau perubahan tertentu dalam data, yang bertujuan untuk mengisolasi elemen penting dalam sebuah gambar atau informasi lainnya. Dalam pengolahan citra, salah satu elemen penting yang sering dideteksi adalah tepi, yaitu area dalam gambar di mana terjadi perubahan intensitas cahaya yang signifikan, yang biasanya menandai batas antara objek dan latar belakang atau antara dua wilayah berbeda pada objek itu sendiri. Tepi mencerminkan fitur utama gambar seperti bentuk dan struktur objek, sehingga menjadi elemen penting dalam analisis citra. Sedangkan deteksi tepi (Edge Detection) pada suatu citra adalah suatu proses yang menghasilkan tepi dari objek-objek citra (Damanik et al., 2023), dengan langkah-langkah utama seperti penghilangan noise, pencarian gradien, identifikasi tepi signifikan, dan penghubungan tepi untuk membentuk kontur lengkap. Proses ini sangat penting karena membantu menyederhanakan informasi gambar tanpa kehilangan fitur utama, yang memungkinkan analisis lebih lanjut seperti pengenalan objek, analisis medis, atau pemrosesan video. Dengan aplikasi yang luas, deteksi tepi menjadi komponen fundamental dalam berbagai teknologi berbasis pengolahan citra. Pendeteksian tepi merupakan langkah pertama untuk melingkupi informasi di dalam citra. Tepi mencirikan batas objek dan karena itu tepi berguna untuk proses segmentasi dan identifikasi di dalam citra.

Tujuan pendeteksian tepi untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau objek di dalam citra(Sitohang & Sindar, 2020). Untuk mendeteksi tepi pada citra ini dapat digunakan beberapa metode seperti Sobel, namun pada metode belum dapat deteksi untuk tepi telur dikarenakan metode ini dapat menjadi kurang efektif pada citra yang berisik atau memiliki gradasi intensitas yang halus, karena Operator Sobel sensitif terhadap noise(Supiyandi Supiyandi et al., 2024). Adapun metode seperti metode Prewitt namun metode ini memiliki kekurangan, yaitu menghasilkan citra dengan banyak titik noise(Putra et al., 2021), sehingga belum optimal dalam mendeteksi tepi pada telur. Sebagai alternatif, metode yang cocok untuk deteksi tepi telur adalah metode Canny, karena metode Canny ini mampu menentukan tepi-tepi yang baik arah horizontal maupun arah vertikal, juga mampu menemukan tepi-tepi yang lemah pada citra kemudian menghubungkan pada tepi-tepi yang kuat, maka pada metode Canny ini perlu mengetahui nilai ambang batas dari yang dideteksi citra tersebut. Kelebihan dari metode Canny ini untuk mendeteksi semua tepi atau garis dari objek(Ummah, 2019).

2.1.2. Ekstraksi Fitur Bentuk

Ekstraksi fitur merujuk pada pengambilan informasi penting dari citra atau data yang bisa digunakan untuk analisis atau klasifikasi objek. Fitur yang diekstraksi dapat berupa berbagai elemen, seperti intensitas warna, tekstur, atau pola dalam gambar. Sedangkan bentuk adalah suatu fitur citra yang digunakan untuk mendeteksi objek atau batas wilayah. Fitur bentuk dari suatu citra digital dapat ditentukan oleh tepi atau besaran momentnya. Pada fitur ini besaran moment digunakan oleh banyak peneliti dengan memanfaatkan nilai transformasi fourier citra. Proses ini digunakan dalam berbagai teknik, termasuk pembelajaran mesin dan pengenalan pola(I. G. P. A. Saputra et al., 2023).

Sementara itu, ekstraksi ciri lebih spesifik dan sering digunakan dalam pengenalan pola untuk mengidentifikasi elemen-elemen yang relevan, seperti sudut, garis, tepi, atau bentuk geometris tertentu. Ekstraksi ciri sebagai salah satu perbaikan yang dilakukan pada citra maupun video untuk melihat bentuk, tekstur dan warna citra (Supriyatin, 2022). Ekstraksi fitur dan ekstraksi ciri keduanya merupakan proses penting dalam pengolahan citra, namun memiliki perbedaan dalam konteks dan penggunaannya. Ciri ini merupakan karakteristik yang membedakan objek dalam citra dan sangat penting untuk aplikasi yang membutuhkan deteksi objek atau klasifikasi yang lebih mendalam. Secara keseluruhan, meskipun keduanya berkaitan erat, ekstraksi fitur lebih luas, sementara ekstraksi ciri lebih fokus pada elemen-elemen yang langsung berhubungan dengan pengenalan objek.

2.1.3. *Convolutional Neural Network (CNN).*

Penelitian ini memilih *Convolutional Neural Networks (CNN)* sebagai metode klasifikasi karena CNN sangat efektif dalam mengolah data gambar, seperti citra telur ayam, yang menjadi fokus penelitian ini. CNN mampu mengekstraksi fitur-fitur penting dari gambar secara otomatis dan hierarkis melalui lapisan-lapisan konvolusi, yang memungkinkan model untuk mengenali pola seperti tepi, tekstur, atau bentuk dengan lebih akurat. Selain itu, CNN dapat menangani perubahan posisi, rotasi, dan skala pada gambar, membuatnya lebih robust dalam mengenali objek meskipun ada variasi dalam data. Kemampuan CNN untuk bekerja dengan dataset besar juga menjadi alasan penting, karena CNN dapat meningkatkan akurasi klasifikasi dengan belajar dari data dalam jumlah besar tanpa mengorbankan kinerja. Di sisi lain, *Support Vector Machines (SVM)* tidak dipilih karena metode ini cenderung kesulitan dalam menangani data gambar yang memiliki dimensi fitur tinggi. SVM juga membutuhkan waktu dan memori komputasi yang besar,

terutama pada dataset yang besar, sehingga menjadi tidak efisien jika dibandingkan dengan CNN. Selain itu, SVM memerlukan ekstraksi fitur manual sebelum diterapkan pada data (Irma et al., 2024), yang menambah kompleksitas, dan waktu dalam pengolahan data. SVM juga lebih rentan terhadap kesalahan jika data mengandung noise atau outliers, yang sering ditemukan pada dataset citra.

K-Nearest Neighbors (KNN) juga tidak dipilih karena metode ini memiliki kelemahan dalam hal efisiensi pada dataset besar. KNN harus menghitung jarak antara data uji dan seluruh data pelatihan, yang membuatnya sangat lambat dan tidak cocok untuk dataset besar. Selain itu, KNN kurang efektif dalam menangani data yang memiliki banyak fitur kompleks seperti citra, serta sangat sensitif terhadap noise, yang dapat mengurangi akurasi klasifikasi dengan distance Euclidean dan jumlah neighbor 5 (Farid Naufal, 2021). Dengan demikian, CNN lebih unggul dalam hal kemampuannya untuk menangani kompleksitas data gambar dan skalabilitas pada dataset besar, menjadikannya pilihan yang lebih tepat untuk penelitian ini.

Pemanfaatan teknologi dalam bidang pertanian dan peternakan telah berkembang pesat, salah satunya dalam industri peternakan ayam. Ukuran telur ayam biasanya diklasifikasikan berdasarkan warna kecabang yang telah dilakukan oleh penelitian (Ananda Muhamad Tri Utama, 2022) yang berjudul “Klasifikasi penurunan kualitas telur ayam ras berdasarkan warna kerabang telur menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN)” dengan beberapa kategori seperti telur kecil, sedang, dan besar. Oleh karena itu, pengembangan sistem otomatis untuk mengklasifikasikan ukuran telur ayam secara efisien dan akurat sangat diperlukan, terutama untuk mendukung sistem manajemen produksi yang lebih baik.

Saat ini, teknologi pengolahan citra dan kecerdasan buatan (AI) telah banyak diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk dalam klasifikasi objek berdasarkan gambar. Salah satu metode yang populer untuk memulai proses pengolahan citra adalah deteksi tepi, di mana algoritma Canny Edge Detection telah terbukti efektif dalam mengekstraksi tepi-tepi objek dalam gambar. Teknik ini dapat digunakan untuk menyoroti batas objek, sehingga dapat mempermudah sistem dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan ukuran telur berdasarkan bentuk dan kontur permukaan telur yang terdeteksi.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah memanfaatkan *Canny Edge Detection* dalam berbagai aplikasi, baik di bidang pengenalan objek, medis, maupun pertanian. Misalnya, penelitian oleh Sinaga et al., (2021) yang berjudul “Deteksi Tepi Citra Dengan Metode Laplacian of Gaussian Dan Metode Canny Bosker” yang menggunakan Canny untuk mendeteksi batas objek dalam pengklasifikasian kemiripan wajah. Dengan hasilnya deteksi tepi dengan jelas, namun sebagian besar aplikasi ini hanya terbatas pada deteksi tepi dan pemrosesan awal, tanpa mengintegrasikannya dengan metode klasifikasi lebih lanjut. Dalam penelitian ini, penulis mengusulkan untuk menggabungkan teknik Canny dengan ekstraksi fitur dan *Convolutional Neural Networks* (CNN) untuk menghasilkan sistem klasifikasi yang lebih robust dan akurat.

Metode CNN sendiri telah banyak digunakan dalam bidang visi komputer, termasuk dalam klasifikasi gambar dengan akurasi tinggi. CNN memiliki kemampuan untuk belajar fitur-fitur penting dalam gambar secara otomatis, yang menjadikannya sangat efektif dalam mengklasifikasikan objek yang memiliki variasi ukuran dan bentuk, seperti telur ayam. Sebelumnya, penggunaan CNN dalam klasifikasi ukuran telur ayam sudah dilakukan

penelitian oleh Pratama Adi et al., (2023) yang berjudul “Klasifikasi Ukuran dan Kualitas Telur Ayam Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network” menggunakan metode CNN untuk klasifikasi ukuran telur. Hasilnya menunjukkan bahwa metode ini dinilai cukup untuk menentukan hasil akhir, tetapi kurang meningkatkan performa sistem dalam mengidentifikasi tepi dan batas telur dengan lebih baik.

Dengan mengintegrasikan *Canny Edge Detection* dalam tahap ekstraksi fitur sebelum menerapkan CNN untuk klasifikasi, penelitian ini berusaha menawarkan pendekatan yang efektif dalam mengklasifikasikan ukuran telur ayam secara otomatis. Keunikan dari sistem yang diusulkan terletak pada penggunaan kombinasi teknik deteksi tepi dan jaringan saraf konvolusional yang saling melengkapi, yang bertujuan untuk meningkatkan ketepatan dan efisiensi klasifikasi ukuran telur. Diharapkan, hasil dari penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan sistem klasifikasi otomatis untuk telur ayam, tetapi juga memberikan dampak positif dalam pengelolaan produksi telur yang lebih optimal, serta membuka peluang untuk aplikasi serupa dalam sektor pertanian dan peternakan lainnya.