

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telur banyak dikonsumsi oleh semua lapisan masyarakat karena ketersediaannya yang mudah, biaya yang murah, dan nilai gizi yang tinggi [1]. Sebagian besar masyarakat Indonesia mengonsumsi makanan asal hewan untuk lauk sehari-hari, termasuk telur. Biasanya telur yang dikonsumsi berasal dari unggas seperti ayam, bebek, angsa dan burung puyuh. Sebagai bahan makanan, telur memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap, antara lain karbohidrat, protein, lemak, kalori, vitamin, mineral dan delapan asam amino, sehingga sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh, terutama bagi masa pertumbuhan anak-anak [2]. Data dari Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan menunjukkan total produksi telur tahun 2019 sebanyak 5.355.655 ton [1].

Pada dasarnya, penentuan kualitas mutu telur meliputi penentuan bagian luar (eksterior) dan penentuan bagian dalam (interior). Kualitas eksterior telur meliputi kualitas kerabang telur sedangkan kualitas interior meliputi kualitas bagian dalam telur. Bagian yang melindungi isi telur disebut kerabang (cangkang), bagian ini berfungsi untuk mengurangi kerusakan fisik dan biologis. Seiring berkurangnya warna cangkang telur mengakibatkan tekstur dan ketebalan cangkang juga berkurang, namun pori-pori cangkang bertambah. Warna cangkang telur ditentukan oleh intensitas warna coklat yang terbagi menjadi coklat tua (*dark brown eggshell*), coklat (*brown eggshell*) dan coklat muda (*light brown eggshell*). Semakin muda warna coklat dari cangkang telur, maka akan semakin cepat penurunan kualitasnya [3]. Kualitas eksterior telur yang baik akan memberi kesan positif terhadap kualitas interior, sehingga akan mendorong penjual dan konsumen untuk membeli telur [4].

Diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu pihak-pihak tertentu dalam memantau kualitas dari telur ayam yang dihasilkan salah satunya dengan pemanfaatan pengolahan citra digital [5]. Pengolahan citra (*image processing*) adalah suatu metode atau teknik yang digunakan untuk mengolah citra atau gambar dengan cara memanipulasinya menjadi data citra yang diisikan untuk memperoleh

informasi tertentu mengenai objek yang sedang diamati [6]. Teknik Pengolahan citra digital telah digunakan secara luas dalam berbagai jenis aplikasi dalam *computer vision*. Berbagai teknik pengolahan citra digital misalnya digunakan dalam *robotic*, pengklasifikasian objek, sistem biometri, *medical visualization*, perbaikan dan pemugaran citra, *industrial inspection* dan *human computer interface*. Salah satu contoh penerapan pengolahan citra digital dalam klasifikasi objek adalah pendeteksian kualitas kerabang telur. Kualitas kerabang telur yang baik ditentukan oleh permukaan yang halus, bentuk yang bagus, bersih dari kotoran dan tidak ada yang pecah [7]. Untuk dapat mengklasifikasikan telur dengan pengolahan citra terlebih dahulu dilakukan segmentasi citra, agar suatu citra lebih mudah dipahami dengan cara menyederhanakan struktur citra tersebut [8][9].

Teknik pengelompokkan (*clustering*) untuk citra disebut segmentasi citra, yang melibatkan pembagian citra ke dalam wilayah-wilayah (*region*) yang memiliki kesamaan fitur antara lain, tingkat keabuan (*gray scale*), tekstur (*texture*), warna (*color*), dan gerakan (*motion*) [10]. Segmentasi citra (*image segmentation*) merupakan suatu langkah dalam analisis citra yang bertujuan untuk memperoleh informasi yang terdapat pada suatu citra dengan cara membagi citra ke dalam daerah-daerah yang berbeda dimana masing-masing daerah bersifat homogen dan mengacu pada suatu kriteria keseragaman yang jelas [9]. Proses segmentasi secara umum dapat dibagi menjadi 3 bagian yaitu, berbasis klasifikasi (*classification based segmentation*), berbasis tepi (*edge based*), dan berbasis daerah (*region based segmentation*) [8].

Pada penelitian ini proses segmentasi citra akan dilakukan menggunakan metode Otsu. Salah satu tahap segmentasi yaitu *thresholding* dimana proses ini akan membagi citra *grayscale* menjadi beberapa kelompok berdasarkan pada level keabuan (*gray level*). *Thresholding* ini memaksimalkan nilai kontras citra sehingga *background* dan *foreground* akan terlihat dengan jelas. Proses ini dapat dilakukan dengan menentukan nilai *threshold* secara manual. Namun, hal ini menjadi kurang efisien, karena setiap citra memiliki karakteristik level keabuan yang berbeda sehingga akan membutuhkan waktu yang lama untuk menentukan nilai *threshold*

untuk setiap citra. Dengan menggunakan metode Otsu, nilai *threshold* dapat diperoleh secara otomatis berdasarkan citra yang dimasukkan sehingga proses segmentasi juga akan lebih cepat [11]. Kelebihan menggunakan metode Otsu adalah cepat dan sederhana karena menggunakan analisis histogram dan secara otomatis menemukan nilai ambang batas (*threshold*) [12]. Dengan memanfaatkan pengolahan citra digital pada citra telur ayam, penelitian ini mampu mengklasifikasikan kualitas telur ayam dengan cara mengelompokkannya berdasarkan kebersihan cangkang telurnya.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, pada penelitian ini akan dilakukan perancangan sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman Python dan dilakukan segmentasi dengan menggunakan metode Otsu berdasarkan perbedaan ruang warna RGB dan HSI. Dengan menggunakan Python maka akan mempermudah untuk merancang program dan menghitung nilai dari MSE dan PSNR pada telur antara ruang warna RGB dan HSI.

1.2 *State of The Art*

Untuk menghindari segala bentuk *plagiarisme* atau pembajakan hasil karya orang lain. Maka dari itu penelitian ini disertakan beberapa literasi sebagai bahan perbandingan terhadap penelitian sebelumnya, serta sebagai bahan pembeda terhadap penelitian yang sedang dilaksanakan. Adapun beberapa literasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Referensi

Judul	Peneliti	Tahun
Segmentasi Citra Menggunakan Metode Watershed Transform Berdasarkan Image Enhancement Dalam Mendeteksi Embrio Telur	Shoffan Saifullah	2020
<i>Improvement Of Image Quality Using Convolutional Neural Networks Method</i>	Arief Kelik Nugroho, Ipung Permadi, Muhammad Faturrahim	2022
Perbandingan Ruang Warna RGB, HSV Dan YCbCr Untuk Segmentasi Citra Ikan Kembung Menggunakan K-Means Clustering	Putri Nabilla, Muh. Farhan Saputra, Rizal Adi Saputra	2022

Judul	Peneliti	Tahun
Segmentasi Citra Telur Ayam Berdasarkan Perbedaan Ruang Warna RGB dan HSV menggunakan Metode Watersheed	Sriani, Muhammad Siddik Hasibuan, Indah Permata Sari	2023
Segmentasi Citra Menggunakan Metode Otsu dalam Pengenalan Pola Sederhana	Teuku Radillah, Kiki Ameliza, Idir Fitriyanto	2023

Saat ini telah banyak dilakukan penelitian tentang pengolahan citra digital [13], seperti yang dituangkan pada Tabel 1.1 diatas. Pernelitian pertama akan menganalisis pengolahan citra berbasis deteksi embrio telur dengan konsep *image enhancement* dan segmentasi menggunakan metode *watershed transform*. Metode *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* (CLAHE) digunakan untuk mengoreksi citra *greyscale* telur dan hasilnya diolah kembali menggunakan *Histogram Equalization* (HE). Dengan menggunakan teknik gabungan CLAHE-HE, hasil penyempurnaan gambar menunjukkan bahwa area objek gambar telur dan embrio tergambar secara akurat. Hasil segmentasi mengelompokkan area sel telur yang mengandung embrio secara tepat dengan persentase sebesar 98% [14]. Selanjutnya penelitian kedua menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN), untuk mengembangkan program pengolahan citra digital dalam format *Image Super-Resolution* yang memanfaatkan citra beresolusi rendah untuk menghasilkan resolusi tinggi. Resolusi gambar menggambarkan detail yang terdapat pada gambar, semakin tinggi resolusi maka semakin detail. Dengan proses pelatihan yang cukup singkat yaitu 6050 *datasets* dengan 100 siklus CNN, rata-rata PSNR gambar menjadi lebih tinggi 5% [15].

Penelitian ketiga menggunakan metode K-Means Clustering untuk melakukan segmentasi citra ikan kembung dengan membandingkan ruang warna RGB, HSV, dan YCbCr. Hasil yang diperoleh dari 16 sampel disetiap ruang warnanya menunjukkan bahwa kualitas citra yang dihasilkan menurut perhitungan ruang warna HSV lebih baik dibandingkan dengan ruang warna RGB dan YCbCr. Hal tersebut dapat dilihat pada hasil perhitungan nilai PSNR hasil citra HSV yang mencapai nilai tertinggi dan nilai MSE yang lebih rendah dari hasil citra RGB dan

YCbCr [16]. Selanjutnya penelitian keempat menggunakan metode segmentasi citra kuning telur ayam kampung dengan filter yang dapat mensimulasikan karakteristik sistem visual manusia dalam mengisolasi frekuensi dan orientasi tertentu dari citra yang sebut filter Gabor. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan nilai λ dan θ yang berbeda dimungkinkan untuk mengenali pemisahan objek dari latar belakang, sehingga filter Gabor dapat digunakan untuk mensegmentasi gambar kuning telur ayam kampung dengan hasil yang baik [17].

Penelitian kelima menggunakan metode Otsu untuk mengenal pola dasar menggunakan ekstraksi fitur dalam mengklasifikasi pola pada pengolahan citra. Metode Otsu digunakan untuk melakukan segmentasi histogram citra *gray level* secara otomatis, khususnya dengan melakukan *preprocessing* sebelumnya yang melibatkan konversi citra RGB menjadi citra *grayscale*. Implementasi metode Otsu yang digunakan tersebut dapat mengenali pola dengan akurat berdasarkan karakteristik pola tertentu [18].

Berdasarkan literasi pada Tabel 1.1, akan dilakukan penelitian tugas akhir yang berjudul “Segmentasi Citra Telur Ayam Menggunakan Metode Otsu Berdasarkan Perbedaan Ruang Warna RGB dan HSI”. Dengan mengacu pada literasi sebelumnya, maka pada penelitian ini akan dikembangkan dengan melakukan segmentasi berdasarkan perbedaan ruang warna RGB (*Red, Green, Blue*) dan HSI (*Hue, Saturation, Intensity*). Pengujian yang dilakukan yaitu, membandingkan deteksi bercak kotoran pada telur dengan menggunakan metode Otsu berdasarkan perbedaan ruang warna RGB dan HSI. Hubungan penelitian diperlihatkan pada Gambar 1.1.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka didapatkan rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan metode Otsu pada segmentasi citra telur ayam berdasarkan perbedaan ruang warna RGB dan HSI ?

2. Bagaimana membuat dan mengetahui kinerja model segmentasi citra telur ayam menggunakan metode Otsu berdasarkan perbedaan ruang warna RGB dan HSI ?

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisa dan menerapkan metode Otsu pada segmentasi citra telur ayam berdasarkan perbedaan ruang warna RGB dan HSI.
2. Untuk membuat dan mengetahui kinerja model segmentasi citra telur ayam menggunakan metode Otsu berdasarkan perbedaan ruang warna RGB dan HSI

1.5 Manfaat

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis
Penelitian ini diharapkan berperan dalam memperkaya khazanah salah satu bidang ilmu pengetahuan yaitu Pengolahan Citra Digital, khususnya perbedaan segmentasi citra dengan menggunakan pengkodean warna kedalam RGB dan HSI.
2. Manfaat Praktis
Penelitian ini diharapkan dapat mempermudah untuk mengelompokkan kualitas telur ayam berdasarkan tingkat kekotoran cangkang telur secara otomatis dengan menggunakan pengolahan citra digital.

1.6 Batasan Masalah

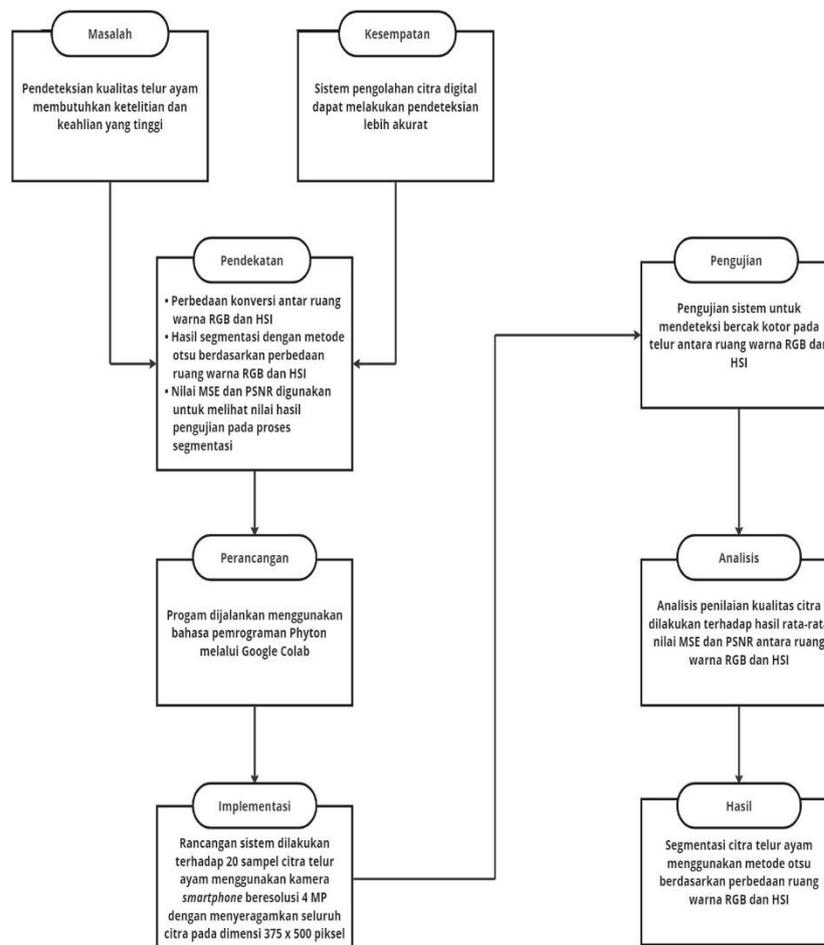
Agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas, maka diperlukan dilakukan pembatasan pada permasalahan yang diangkat. Adapun batasan-batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian dilakukan terhadap 20 sampel telur ayam negeri dengan menyeragamkan semua citra uji pada dimensi 375 x 500 piksel.
2. Penelitian ini akan melakukan proses segmentasi berdasarkan deteksi bercak kotoran pada telur.

3. Pengujian kualitas citra hasil dari segmentasi dengan mengujian *Mean Square Error* (MSE) dan *Peak Signal-to-Noise Ratio* (PSNR).
4. Program dijalankan menggunakan bahasa pemrograman Python melalui Google Colab.
5. Akuisisi citra menggunakan kamera *smartphone* dengan resolusi 4 MP dan dibandingkan dengan resolusi 16 MP.

1.6 Kerangka Pikiran

Kerangka berpikir dibuat berdasarkan pemikiran dari susunan informasi hasil perumusan masalah yang sudah diatur dalam skema untuk menjelaskan instruksi dari alur logis penelitian secara sistematis. Gambar 1.1 menjelaskan kerangka berpikir sebagai berikut:



Gambar 1.1 Kerangka berpikir

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan berikut penjabarannya:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, *state of the art*, kerangka berpikir, dan sistematika penulisan.

BAB II TEORI DASAR

Pada bab ini membahas mengenai dasar teori dan pandangan umum tentang pengolahan citra, segmentasi citra, metode Otsu, ruang warna yang meliputi ruang warna RGB dan HSI, bahasa pemrograman Python dan Google Colab.

BAB III METODOLOGI DAN RENCANA PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan metode dan tahapan-tahapan yang dilakukan ketika melakukan penelitian dan rencana dilakukannya penelitian.

BAB IV PERANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan dijelaskan tahap perancangan serta implementasi yang akan dilakukan pada penelitian.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dilakukan pengujian untuk mendeteksi bercak kotoran pada telur, serta menguji nilai MSE dan PSNR untuk menentukan kualitas gambar.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan yang telah dibahas pada bab sebelumnya, serta berisi saran terkait dengan bagaimana cara dan apa saja yang harus dikembangkan pada segmentasi ruang warna.