

Penerapan Algoritma *K-Nearest Neighbor* Pada Klasifikasi Kesegaran Citra Ayam Broiler Berdasarkan Warna Daging Dada Ayam

Celvin Habib Maulana Surudin¹, Yuni Widiastiwi², Nurul Chamidah³,
Program Studi Informatika / Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
Jl. R.S Fatmawati No. 1, Jakarta Selatan 12450

celvin@upnvj.ac.id

Abstrak. Daging ayam merupakan salah satu produk pangan yang paling diminati oleh konsumen, banyak nya permintaan konsumsi daging ayam ras pedaging oleh masyarakat, mengakibatkan harga daging ayam cenderung mengalami kenaikan harga setiap tahunnya. Hal itu dimanfaatkan oleh beberapa oknum pedagang untuk menjual daging ayam yang sudah kehilangan kesegarannya atau sudah tidak segar dengan harga yang lebih terjangkau. Jadi, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk mengklasifikasi kualitas kesegaran citra daging ayam broiler. Data citra yang diperoleh akan dilakukan pra-proses untuk menghasilkan citra dengan konsistensi yang baik kemudian dibagi menjadi data latih sebesar 80% dan data uji sebesar 20% selanjutnya dilakukan ekstraksi ciri dengan model warna *hue, saturation, values* (HSV) dan diklasifikasi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk dapat mengetahui apakah daging ayam broiler tersebut segar atau tidak segar. Hasil dari penelitian ini mendapatkan tingkat akurasi sebesar 96,88%, precision 100%, dan recall 93,75% pada nilai $K=1$.

Kata Kunci: Daging Dada Ayam, Pengolahan citra, *Hue Saturation Value* (HSV), *K-Nearest Neighbor* (KNN)

1 Pendahuluan

Produk pangan yang paling diminati oleh konsumen salah satunya yaitu daging ayam, karena dapat diperoleh dimana saja seperti di pasar tradisional maupun modern dan juga karena harganya yang relatif terjangkau [1]. Ayam yang sering dikonsumsi dan mudah ditemui di pasar yaitu ayam ras pedaging atau yang kita kenal dengan nama ayam broiler. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, pada tahun 2017 konsumsi daging ayam ras per kapita sebesar 5,683 kg, Sedangkan pada tahun 2016 sebesar 5,110 kg yang berarti terjadi peningkatan sebesar 11,22% dari konsumsi daging ayam pada tahun 2016 [2].

Terjadinya kenaikan harga daging ayam diakibatkan banyak nya permintaan konsumsi daging ayam ras pedaging oleh masyarakat. Berdasarkan data dari kementerian perdagangan RI, harga rata-rata daging ayam ras pedaging di Indonesia setiap tahunnya cenderung meningkat. Tahun 2015 harga rata-rata daging ayam ras pedaging sebesar Rp 29.981,00 per Kg, tahun 2016 harga rata-rata daging ayam ras pedaging sebesar Rp 31.334,00 per Kg, dan tahun 2017 harga rata-rata daging ayam ras pedaging sebesar Rp 30.741,00 per Kg [2]. Hal ini menyebabkan beberapa pedagang nakal menjual daging ayam yang sudah tidak segar dengan harga yang lebih murah untuk mendapatkan keuntungan.

Pengetahuan dalam menentukan kesegaran daging ayam sangat penting untuk mengetahui kualitas daging ayam yang akan dibeli. Saat ini, masyarakat masih menggunakan cara sederhana seperti mencium bau dari daging tersebut. Cara lainnya yaitu menggunakan bahan kimia untuk pengujian kualitas kesegaran daging ayam tersebut. Namun membutuhkan waktu yang lama sekitar 48 jam dan juga umumnya proses ini relatif kompleks, serta zat kimia yang dipakai akan merusak daging yang diuji [3]. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem untuk dapat mendeteksi kualitas kesegaran daging ayam menggunakan pengolahan citra.

Adapun penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini dan dijadikan referensi dalam penelitian ini yaitu pertama, penelitian yang berjudul bangun alat deteksi kesegaran daging berdasarkan ciri warna dan bau menggunakan metode fuzzy sugeno [4]. Penelitian ini menggunakan metode fuzzy sugeno dan ciri warna nya menggunakan model warna HSV dimana mendapatkan hasil tingkat akurasi sebesar 60% [4]. Kedua, penelitian yang berjudul implementasi pengolahan citra dan klasifikasi *k-nearest neighbour* untuk membangun aplikasi pembeda daging sapi dan babi [5]. Penelitian yang menggunakan algoritma *k-nearest neighbour* dan metode grey level co-occurrence matrix ini mendapatkan tingkat akurasi sebesar 93,33% [5]. Ketiga, penelitian yang berjudul Membangun aplikasi untuk menentukan ayam segar atau tiren berdasarkan warna kulit ayam menggunakan metode *k-mean clustering* [6]. Algoritma *k-mean clustering* dan ciri warna dengan model warna RGB yang digunakan pada penelitian ini mendapatkan hasil tingkat akurasi sebesar 85% [6].

Berdasarkan penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi pada penelitian ini, agar akurasi bisa lebih presisi maka penelitian ini menggunakan model warna RGB dan HSV sebagai ciri warna pada daging dada ayam broiler dan algoritma *K-Nearest Neighbour* dalam pengklasifikasian citra pada daging dada ayam broiler. Latar belakang tersebut menciptakan suatu rumusan masalah, yaitu bagaimana tingkat akurasi algoritma *K-Nearest Neighbor* dalam mengklasifikasi kualitas kesegaran citra daging ayam broiler dengan model warna HSV dan bagaimana performa algoritma *K-Nearest Neighbor* dalam mengklasifikasi kualitas kesegaran citra daging ayam broiler dengan model warna HSV dan nilai *K* yang berbeda.

2 Landasan Teori

2.1 Pengolahan Citra

Pengolahan citra bertujuan untuk mempermudah manusia dan komputer dalam menginterpretasikan suatu citra dengan menjadikan kualitas citra lebih baik [7]. Adapun yang menjelaskan pengolahan citra digital adalah proses penyaringan suatu gambar asli untuk dijadikan gambar yang diinginkan [8]. Pengolahan citra merupakan segala bentuk proses untuk menganalisa, memperbaiki, atau mengubah suatu gambar [9]. Berdasarkan definisi diatas dapat disimpulkan bahwa suatu bentuk usaha untuk menjadikan kualitas citra atau gambar lebih baik agar dapat dianalisa informasi yang ada di gambar tersebut adalah pengolahan citra.

2.2 Kualitas Kesegaran Ayam Broiler

Ciri-ciri suatu daging ayam yang mempunyai kualitas yang baik, yaitu

1. Warna daging putih-kekuningan cerah (tidak gelap, pucat, kebiruan atau terlalu merah)
2. daging terasa lembab dan tidak lengket (tidak kering)
3. Bau daging tidak menyengat, tidak berbau amis, dan tidak berbau busuk
4. Konsistensi otot dada dan paha kenyal dan tidak lembek
5. Bagian dalam karkas dan serabut otot berwarna putih agak pucat

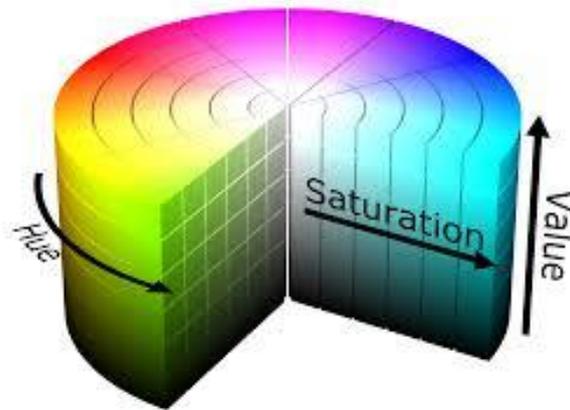
Berdasarkan data dari United States Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service, daging ayam yang mempunyai kualitas baik dalam keadaan utuh maupun yang sudah dipotong-potong mempunyai masa penyimpanan selama 1—2 hari setelah pemotongan ayam dan disimpan di lemari pendingin atau di suhu 4.4°C or below.

2.3 Model Warna Hue, Saturation, Values (HSV)

Model warna yang paling baik untuk digunakan dalam berbagai keperluan pengolahan citra salah satunya yaitu model warna HSV [7]. HSV merupakan definisi dari hue, saturation, value. *Hue* merupakan ukuran dari jenis warna yang ada, sedangkan *saturation* merupakan keberwarnaannya dimana semakin berwarna semakin besar nilai saturasinya, namun semakin pudar berarti semakin rendah nilai saturasinya, dan *value* merupakan nilai

kecerahan dari suatu warna [7]. Adapun yang menjelaskan model warna HSV dimana *Hue* merupakan sudut dari 0 sampai 360 yang merujuk ke jenis warna yaitu tempat warna tersebut ada pada spektrum warna, *Saturation* yaitu kemurnian pada warna nya atau menunjukkan nilai keabu-abuan dari suatu warna tersebut, Sedangkan *value* adalah ukuran seberapa cerah nya suatu warna tersebut [10].

Dengan begitu dapat disimpulkan bahwa model warna HSV ini mempunyai tiga komponen penting yaitu hue, saturation, dan value dimana ketiganya mempunyai peranannya masing-masing, hue mewakili sebuah warna untuk mengukur panjang gelombang warna, saturation yang mewakili kemurnian warnanya, dan value yang mewakili tingkat kecerahan warnanya tersebut.



Gambar. 4. Nilai *Hue* pada sudut 0—360 derajat merujuk pada jenis warna, nilai *Saturation* merujuk pada tingkat keberwarnaannya, dan nilai *Value* merujuk pada tingkat kecerahan warnanya. Gambar ini menunjukkan model warna *hue*, *saturation*, dan *value*(HSV).

Model warna HSV didapat dari hasil turunan model warna RGB, oleh karena itu untuk mendapatkan model warna HSV dapat dilakukan dengan mengkonversi warna dari RGB ke HSV [11]. Untuk merubah citra dengan model warna RGB menjadi HSV dapat dilakukan dengan perhitungan piksel pada setiap baris, kolom, dan dimensi citra dari rumus di bawah ini.

$$V = \max (r, g, b) \tag{7}$$

$$S = \left\{ \begin{array}{l} 0, \quad \text{Jika } V = 0 \\ 1 - \frac{\min(r, g, b)}{v}, \quad V > 0 \end{array} \right\} \tag{2}$$

$$H = \left\{ \begin{array}{l} 0, \text{ Jika } S = 0 \\ 60^\circ * \frac{(g - b)}{s * v}, \text{ Jika } V = r \\ 60^\circ * \left[2 + \frac{b - r}{s * v} \right], \text{ Jika } V = g \\ 60^\circ * \left[4 + \frac{b - r}{s * v} \right], \text{ Jika } V = b \end{array} \right\} \text{ (jika } H < 0, \text{ maka } H = H + 360) \quad (3)$$

2.4 Algoritma K-Nearest Neighbor

Algoritma K-Nearest Neighbour merupakan suatu algoritma klasifikasi yang dilakukan dari suatu data pembelajaran yang mempunyai jarak terdekat dengan objek tersebut [12]. Adapun yang menjelaskan algoritma KNN merupakan algoritma klasifikasi yang menentukan kategori berdasarkan kategori terbanyak pada K-Nearest Neighbor [13]. Algoritma K-Nearest Neighbor mempunyai komponen penting sebagai salah satu parameter dari algoritma ini yaitu nilai K. Nilai k merupakan suatu hal yang penting karena dapat mempengaruhi kinerja algoritma K-Nearest Neighbor [13]. Berdasarkan uraian diatas, prinsip kerja dari algoritma K-Nearest Neighbor yaitu jauh atau dekatnya tetangga yang biasa dihitung menggunakan jarak Euclidean dengan rumus:

$$D(a, b) = \sum_{k=1}^d (a_k - b_k)^2 \quad (4)$$

Keterangan:

$D(a,b)$ = Jarak

a_k = Data uji

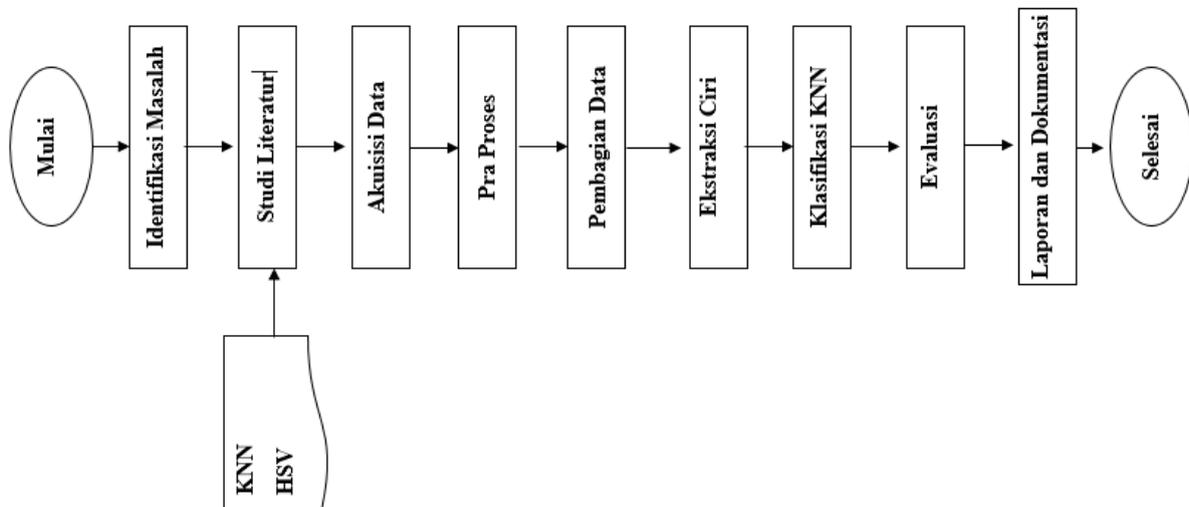
k = Variable data

d = Dimensi data

b_k = Data latih

3 Metodologi Penelitian

Dalam mencapai tujuan penelitian ini, maka ada tahapan-tahapan kerja yang dilakukan seperti pada gambar dibawah:



Gambar. 2. Gambar diatas merupakan tahapan kerangka pikir pada penelitian ini dimana berisi setiap proses yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

3.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah suatu proses untuk memperjelas masalah-masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini. Adapun masalah-masalah yang diangkat yaitu penerapan HSV (*Hue, Saturation, Values*) dan Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) pada citra kualitas kesegaran daging ayam dalam kurun waktu setelah pemotongan berlangsung, satu sampai dua hari setelah pemotongan, dan lebih dari dua hari setelah pemotongan.

3.2 Studi Literatur

Studi Literatur yang ada di dalam penelitian ini digunakan sebagai sumber pustaka dengan mengumpulkan buku dan jurnal terkait masalah tentang pengolahan citra, HSV dan KNN yang dibahas pada penelitian-penelitian dll. Pembahasan ini dicari dengan cara mengumpulkan berbagai macam literatur, jurnal, dan buku-buku terkait penelitian ini. Setelah itu, studi pustaka ini akan dijadikan acuan untuk memecahkan masalah pada penelitian ini.

3.3 Akuisisi Data

Akuisisi data dibutuhkan untuk mencari dan mendapatkan data-data yang ada, data tersebut merupakan data citra daging pada dada ayam yang nantinya akan digunakan untuk data latih dan data uji. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu

1. Observasi, penulis akan melakukan observasi langsung ke tempat penjualan ayam segar di pasar tradisional.
2. Dokumentasi, penulis akan membuat dokumen yang berkaitan dengan hal penelitian, yaitu:
 - a. Foto daging dada ayam pada hari pertama sebanyak 40 citra.
 - b. Foto daging dada ayam pada hari kedua dan telah disimpan di lemari pendingin sebanyak 40 citra.
 - c. Foto daging dada ayam pada hari ketiga dan telah disimpan di lemari pendingin sebanyak 40 citra.
 - d. Foto daging dada ayam pada hari keempat dan telah disimpan di lemari pendingin sebanyak 40 citra.

Daging ayam yang difoto merupakan hasil foto dimana pencahayaannya menggunakan mini studio photo box dengan background kertas berwarna hitam polos dan jarak lensa kamera ke objek daging ayam sejauh 25—26 cm agar konsistensi dari citra yang dihasilkan tetap terjaga.

3.4 Pra Proses

Pada tahap ini akan dilakukannya perubahan ukuran citra (resize) dan segmentasi citra. Pertama, kita akan merubah resolusi citranya dari yang semula hasil foto kamera DSLR mempunyai resolusi 5184×3456 menjadi 1280×960. Tujuan dari proses ini agar nanti dalam proses selanjutnya waktu yang diperlukan untuk memproses citra menjadi lebih cepat dan optimal. Selanjutnya yaitu segmentasi citra. Proses ini dilakukan karena kita hanya membutuhkan objek daging dada ayamnya saja, dan tidak membutuhkan objek lain pada background. Oleh sebab itu, perlu adanya proses pemisahan objek yang dibutuhkan dengan bagian background yang tidak dibutuhkan.

Tahapan yang dilakukan saat melakukan segmentasi citra yaitu citra awal RGB nya terlebih dahulu diubah menjadi HSV, lalu ekstrak komponen hue, saturation dan value pada citra HSV, kemudian ubah menjadi citra biner dan lakukan thresholding terhadap komponen value dengan batas 47. Batas tersebut diperoleh dari hasil uji coba untuk mendapatkan hasil praproses yang baik pada penelitian ini. Selanjutnya akan dilakukan operasi morfologi berupa area opening untuk mengurangi *noise* pada *background* sehingga mendapat citra biner yang lebih baik, lalu tampilkan citra RGB hasil segmentasi.

3.5 Pembagian data

Citra daging dada ayam yang digunakan berjumlah 160 citra yang terdiri dari 40 citra daging dada ayam pada hari pertama, 40 citra daging dada ayam pada hari kedua dan telah disimpan di lemari pendingin, 40 citra daging dada ayam pada hari ketiga dan telah disimpan di lemari pendingin, dan 40 citra daging dada ayam pada hari keempat dan telah disimpan di lemari pendingin. Jumlah data tersebut didapat dengan membagi menjadi 80% data latih dan 20% data uji, sehingga terdapat 128 citra data latih dan 32 citra data uji.

3.6 Ekstraksi Ciri

Pada tahap ini, semua citra pada data latih dan data uji akan diekstraksi ciri warnanya dengan mengkonversi warna RGB pada citra ke model warna HSV yang akan menghasilkan ciri warna dari ayam yang segar dan ayam yang tidak segar.

3.7 Klasifikasi KNN

Tahap selanjutnya setelah tahap ekstraksi ciri yaitu proses klasifikasi data dengan algoritma yang digunakan adalah *K-Nearest Neighbor* (KNN), dimana ada dua kelas yaitu kelas ayam yang segar dan ayam yang tidak segar. Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) akan mengklasifikasikan data citra uji ke dalam ruang dengan jumlah data paling banyak dari data tersebut. Dalam pengerjaan menggunakan *K-Nearest Neighbor* (KNN) terdapat 4 tahapan, yaitu

1. Tentukan parameter K , dimana K yaitu 1, 3, 5, dan 7 yang digunakan pada penelitian ini.
2. Hitung jarak antara data yang akan dievaluasi dengan semua pelatihan, dimana perhitungan jarak tersebut menggunakan rumus *euclidean distance*.
3. Tentukan jarak terdekat sampai urutan K dari yang terkecil
4. Hitung nilai mayoritas kelas berdasarkan nilai K

3.8 Evaluasi

Tahap ini merupakan tahap dimana setelah data uji dilakukan klasifikasi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN), selanjutnya akan dihitung tingkat akurasinya dengan membandingkan hasil keluaran pengujianya dan hasil yang sebenarnya. Akurasi kinerja sistem dapat dihitung melalui persamaan berikut :

$$Akurasi = \frac{\sum Data Benar}{n} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan :

Akurasi : Akurasi pengujian

$\sum Data Benar$: Jumlah data yang benar dalam sampel uji

n : Banyaknya jumlah data sampel uji

Adapun rumus perhitungan *precision* dan *recall* sebagai berikut:

		Sebenarnya	
		True	False
Prediksi	True	TP	FP
	False	FN	TN

Gambar. 3. Gambar diatas merupakan tabel *confusion matrix* yang berguna untuk membantu menghitung *precision* dan *recall*

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (6)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (7)$$

Keterangan:

TP : *True Positive*

TN : *True Negative*

FP : *False Positive*

FN : *False Negative*

4 Hasil dan Pembahasan

Semua citra yang berjumlah 160 citra selanjutnya akan dibagi menjadi data latih sebanyak 80% yaitu 32 citra data latih perharinya yang berjumlah 128 citra dan data uji sebanyak 20% yaitu 8 citra data uji perharinya yang berjumlah 32 citra seperti yang tercantum pada tabel berikut:

Tabel I. Tabel Pembagian Data Latih dan Uji

	Hari Ke-				Jumlah
	1	2	3	4	
Data Latih	32 Citra	32 Citra	32 Citra	32 Citra	128 Citra
Data Uji	8 Citra	8 Citra	8 Citra	8 Citra	32 Citra
Jumlah	40 Citra	40 Citra	40 Citra	40 Citra	160 Citra

Data tersebut kemudian dilakukan pra proses yang bertujuan untuk melakukan perbaikan kualitas citra sebelum diekstraksi cirinya. Pada tahapan ini akan dilakukan perubahan ukuran citra atau disebut *resize* dan segmentasi citra yaitu *thresholding*. Pada proses *resize* citra asli akan di rubah ukurannya menjadi 1280×960 dari semula yang berukuran 5184×3456 yang bertujuan agar nanti dalam proses selanjutnya waktu yang diperlukan untuk memproses citra menjadi lebih cepat dan optimal. Proses ini menggunakan fungsi “*imresize*” [960 1280] pada matlab.

Tahap selanjutnya akan dilakukan segmentasi citra sebelum dilakukannya ekstraksi ciri pada citra. Pada penelitian ini hanya membutuhkan pengolahan citra pada objek tertentu saja yaitu bagian dada ayam dan tidak membutuhkan yang lain. Oleh sebab itu, perlu adanya proses pemisahan objek yang dibutuhkan dengan bagian background yang tidak dibutuhkan. Metode segmentasi citra yang dilakukan yaitu *thresholding*.

Tahapan yang dilakukan saat melakukan segmentasi citra yaitu citra awal RGB nya terlebih dahulu diubah menjadi HSV, lalu ekstrak komponen hue, saturation dan value pada citra HSV, kemudian ubah menjadi citra biner dan lakukan *thresholding* terhadap komponen value dengan batas 47. Batas tersebut diperoleh dari hasil uji coba untuk mendapatkan hasil praproses yang baik pada penelitian ini. Selanjutnya akan dilakukan operasi morfologi berupa area opening untuk mengurangi noise pada background sehingga mendapat citra biner yang lebih baik, lalu tampilkan citra RGB hasil segmentasi. Sehingga didapatkan citra daging ayam dengan background hitam sempurna seperti pada gambar dibawah:



Gambar. 4. Gambar diatas merupakan contoh citra setelah dilakukan pra proses

Selanjutnya, citra di ekstraksi ciri warna nya yaitu nilai *red*, *green*, *blue*, *hue*, *saturation*, dan *value*. Adapun perhitungan manual menggunakan rumus seperti yang ada dibawah:

Pada citra 1_1.jpg nilai *r*, *g*, dan *b* yang didapat yaitu $r = 0.2879$, $g = 0.2822$, $b = 0.2855$

$V = 0.2879$ (R)

$$S = 1 - 0.2822/0.2879$$

$$S = 0.0198$$

$$H = 60 * ((0.2822-0.2855) / (0.0198 \times 0.2879))$$

$$= -34.73428 \text{ (karena } H < 0, \text{ maka } H + 360)$$

$$= 325.2657 \div 360 = 0.9035$$

Sehingga dari gambar 1_1.jpg, dihasilkan nilai RGB dan HSV seperti pada tabel berikut:

Tabel II. Tabel nilai RGB dan HSV citra 1_1.jpg

	R	G	B	H	S	V
1_1.jpg	0.2879	0.2822	0.2855	0.9035	0.0198	0.2879

Setelah mendapatkan ciri warna tersebut, tahapan selanjutnya yaitu mengklasifikasikan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* dan mendapatkan hasil seperti pada tabel berikut:

Tabel III. Tabel Hasil Klasifikasi Menggunakan Algoritma knn

Hasil Klasifikasi dengan nilai K =				
Nama File	1	3	5	7
1_26.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
1_27.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
1_28.jpg	Benar	Salah	Benar	Benar
1_29.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
1_30.jpg	Benar	Salah	Salah	Salah
1_31.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
1_32.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
1_33.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
2_26.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
2_27.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
2_28.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
2_29.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
2_30.jpg	Benar	Salah	Salah	Salah
2_31.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
2_32.jpg	Salah	Salah	Salah	Salah

2_33.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
3_26.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
3_27.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
3_28.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
3_29.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
3_30.jpg	Benar	Salah	Benar	Benar
3_31.jpg	Benar	Salah	Salah	Salah
3_32.jpg	Benar	Salah	Salah	Salah
3_33.jpg	Benar	Salah	Salah	Salah
4_26.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
4_27.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
4_28.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
4_29.jpg	Benar	Benar	Salah	Salah
4_30.jpg	Benar	Benar	Salah	Salah
4_31.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
4_32.jpg	Benar	Benar	Benar	Salah
4_33.jpg	Benar	Benar	Benar	Benar
Total Benar	31 Citra	24 Citra	24 Citra	22 Citra
Total Salah	1 Citra	8 Citra	8 Citra	10 Citra

Adapun evaluasi sistem pada penelitian ini yang menggunakan nilai akurasi, *precision*, dan *recall* seperti pada tabel berikut:

Tabel IV. Tabel Evaluasi Sistem

	Nilai K =				Nilai rata-rata
	1	3	5	7	
Akurasi	96,88%	75%	75%	68,75%	78,9%
Precision	100%	75%	72%	67%	78,5%
Recall	93,75%	75%	81,25%	75%	81,25%

5 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat ditarik kesimpulan, yaitu algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dapat diterapkan untuk mengklasifikasikan kualitas kesegaran daging ayam broiler dengan cukup baik yaitu

mendapatkan tingkat akurasi sebesar 96,88%, precision sebesar 100%, dan recall sebesar 93,75% pada nilai $K=1$. Semakin tinggi nilai K , tingkat akurasi akan cenderung mengecil dimana nilai K berbanding terbalik dengan tingkat akurasi. Hal itu dibuktikan dengan tingkat akurasi pada $K=1$ sebesar 93,75%, $K=3$ sebesar 75%, $K=5$ sebesar 75%, $K=7$ sebesar 68,75%.

Berdasarkan pada pembahasan dan hasil pada penelitian ini, terdapat beberapa saran untuk perkembangan penelitian ini selanjutnya, yaitu menambahkan ekstraksi ciri yang digunakan seperti tekstur ataupun yang lainnya, membuat sistem pendukung keputusan berbasis aplikasi mobile dengan menggunakan variabel hasil pada penelitian ini dan menambahkan variabel-variabel lainnya agar selanjutnya dapat memberikan manfaat kepada masyarakat untuk memberikan rekomendasi apakah daging ayam tersebut layak untuk dibeli atau tidak, membuat sistem tersebut dapat belajar sendiri dengan *artificial intelligence* dari pengguna nya agar sistem menjadi lebih pintar seiring waktu berjalan, menambahkan data daging ayam broiler lainnya seperti daging ayam broiler bagian sayap dan paha.

Referensi

- [1] Yashoda, K. P., Sachindra, N. M., Sakhare, P. Z., & Narasimha Rao, D. (2001). Microbiological quality of broiler chicken carcasses processed hygienically in a small scale poultry processing unit. *Journal of Food Quality*. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4557.2001.tb00606.x>.
- [2] Nurdiman, M. D., Ramadhany A. (2018). *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2018*. Jakarta: Penerbit Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian RI
- [3] Matuwu, A. (2012). *Kualitas Mikrobiologis Daging Ayam Pada Pasar Modern Dan Tradisional di Makassar*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- [4] Azemi, A., Ulum, M., Wibisono, K. A. (2019). Rancang Bangun Alat Deteksi Kesegaran Daging Berdasarkan Ciri Warna dan Bau Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno. *Seminar Nasional Fortei Regional 7 (SinarFE7)*, 2(1), 287—291. ISSN: 2621-5551
- [5] Budianita, E., Jasril., Handayani, L. (2015). Implementasi Pengolahan Citra dan Klasifikasi *K-Nearest Neighbour* Untuk Membangun Aplikasi Pembeda Daging Sapi dan Babi. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 12(2), 242—247. ISSN 2407-0939
- [6] Mulia, E. D., Nugraha, D. A. (2014). Membangun Aplikasi Untuk Menentukan Ayam Segar Atau Tiren Berdasarkan Warna Kulit Ayam Dengan Menggunakan Metode K-Mean Clustering. *Bimasakti*. ISSN 2355-4401
- [7] Hiyadatullah, P. (2017). *Pengelolaan Citra Digital: Teori dan Aplikasi Nyata*. Bandung: Penerbit INFORMATIKA.
- [8] Sigit, R., Basuki, A., Ramadijanti, N., & Pramadihanto, D. (2005). *Step by Step Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- [9] Purwandari, E. P. (2014). Peningkatan Kualitas Pembelajaran Pengolahan Citra Digital pada Program Studi Teknik Informatika Menggunakan Model Project Based Learning. *Jurnal Rekursif*, 2(1), 53-62. ISSN 2303-0755
- [10] Putra, D. (2010). *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- [11] Purnamasari, F., Ramadijanti, N., & Setiawardhana. (2010). *Sistem Online CBIR Menggunakan Identifikasi Dominan Warna pada Foreground Objek*. Thesis, PENS-ITS.
- [12] Andono, P. N., Sutojo, T., & Mulijono. (2017). *Pengelolaan Citra Digital*. Yogyakarta: Penerbit ANDI
- [13] Banjarsari, M. A., Budiman, H. I., & Farmadi, A. (2015). Penerapan K-Optimal Pada Algoritma Knn untuk Prediksi Kelulusan Tepat Waktu Mahasiswa Program Studi Ilmu Komputer Fmipa Unlam Berdasarkan IP Sampai Dengan Semester 4. *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*, 2(2), 50—64. ISSN: 2406-7857