

Mendeteksi Tingkat Kesegaran Daging Sapi Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna HIS (*Hue, Intensity, dan Saturation*)

Andryan Syahfitri¹, Khairi Ibnutama², Devri Suherdi³

^{1,2} Sistem Informasi, ³ Sistem Komputer STMIK Triguna Dharma

Email: ¹andree060619@gmail.com, ²mr.ibnutama@gmail.com, ³devrisuherdi10@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: andree060619@gmail.com

Abstrak

Daging sapi merupakan salah satu komoditi peternakan yang menjadi andalan sumber protein hewani dan sangat menunjang untuk memenuhi kebutuhan pangan di Indonesia. Daging sapi memiliki banyak kandungan bermanfaat bagi tubuh yakni protein, zat besi, selenium, zinc, vitamin B kompleks, dan juga omega 3. Umumnya sulit untuk membedakan daging sapi segar, tidak segar, dan busuk karena rentang warnanya tidak terlalu jauh sehingga dapat dengan mudah membuat terkecoh. Oleh karena itu dibutuhkan sistem untuk membedakan ruang warna tersebut dengan akurasi yang tinggi. Maka digunakanlah ruang warna HIS (Hue Saturation Intensity) untuk menentukan tingkat kesegaran daging sapi. Ruang warna HIS dipilih karena memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dari ruang warna RGB (Red Green Blue) dalam membedakan warna. Analisa tingkat kesegaran daging sapi menggunakan metode transformasi ruang warna HSI (Hue Saturation Intensity) dengan hasil persentase tingkat akurasi 88,8%, Sehingga dengan demikian hasil yang diharapkan dari analisa ini dapat mendeteksi kesegaran daging sapi.

Kata Kunci: Daging Sapi, Metode HIS (Hue Saturation Intensity), RGB, Deteksi Kematangan, Pengolahan Citra Digital.

Abstract

Beef is one of the livestock commodities which is a mainstay of animal protein sources and is very supportive to meet food needs in Indonesia. Beef has many beneficial ingredients for the body, namely protein, iron, selenium, zinc, vitamin B complex, and also omega 3. In general, it is difficult to distinguish fresh beef, not fresh, and rotten because the color range is not too far away so it can be easily fool. Therefore, a system is needed to differentiate these color spaces with high accuracy. Then the HIS (Hue Saturation Intensity) color space is used to determine the freshness level of the beef. The HIS color space was chosen because it has a higher level of accuracy than the RGB (Red Green Blue) color space in distinguishing colors. The analysis of the freshness level of the beef uses the HSI (Hue Saturation Intensity) color space transformation method with an accuracy percentage of 88.8%. Thus, the expected results of this analysis can detect the freshness of the beef.

Keywords: *Persimmon, Implementation of HIS (Hue Saturation Intensity) Method, RGB, Maturity Detection, Digital Image Processing.*

1. PENDAHULUAN

Sapi potong merupakan salah satu ternak penghasil daging di Indonesia, Daging sapi memiliki konsumen yang tinggi dibebagai daerah di Indonesia, kota Medan salah satunya. Berdasarkan data SUSENAS BPS 2011 tingkat kebutuhan konsumsi daging sapi bagi penduduk Indonesia (terbesar ke-4 didunia) [1].

Tingginya kebutuhan daging sapi relatif naik karena peningkatan jumlah penduduk yang diikuti dengan perpaikan taraf hidup dan perubahan selera konsumsi yang mengarah pada protein hewani asal ternak, seperti daging, susu, telur yang juga merupakan komoditas pangan berprotein tinggi [2].

Iklim tropis daerah Indonesia yang cocok untuk beternak sapi maka pemerintah Indonesia mendukung peningkatan produksi daging sapi untuk mengimbangi peningkatan konsumsi daging sapi masyarakat, Bukan hanya produksinya yang perlu ditingkatkan namun kualitas, mutu dan bobot daging sapi juga perlu ditingkatkan agar menarik perhatian masyarakat dunia dan meningkatkan pasar ekspor daging sapi Indonesia [3].

Daging sapi dengan kualitas yang tidak layak konsumsi tentu saja sangat berbahaya bagi kesehatan, karena daging yang sudah tidak layak konsumsi sudah mengandung banyak kuman pembawa penyakit [4].

Umumnya sulit untuk membedakan daging sapi segar, tidak segar, dan busuk dari warna karena rentang warna daging segar, tidak segar dan busuk tersebut tidak terlalu jauh sehingga dapat dengan mudah membuat terkecoh oleh warna seklias dari daging segar, tidak segar, dan busuk tersebut [5].

Oleh karena itu dibutuhkan sistem untuk membedakan ruang warna tersebut dengan akurasi yang tinggi. Ruang warna HIS (Hue Saturation Intensity) telah banyak digunakan oleh peneliti lain untuk mendeteksi kematangan buah dengan rata-rata hasil akurasi yang tinggi karena ruang warna HIS (Hue Saturation Intensity) ini memiliki akurasi yang lebih tinggi dari ruang warna RGB (Red Green Blue) dalam membedakan warna. Deteksi kematangan buah tomat dengan akurasi 94,28571429% [6], Deteksi buah manga garifita dengan akurasi 80% [7].

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu sistem yang dapat menentukan tingkat kesegaran daging sapi dengan implementasi metode HIS (*Hue Saturation Intensity*). Dari penelitian ini akan diperoleh tingkat akurasi metode HIS dalam menentukan kesegaran daging sapi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian mencakup proses untuk memperoleh dan mengumpulkan data dari berbagai informasi, termasuk studi literatur dan studi lapangan, serta mengolah data untuk mencapai kesimpulan dari masalah yang sedang diteliti. Dalam metode penelitian untuk mendeteksi kesegaran daging sapi, terdapat beberapa komponen penting, yang meliputi:

a. Teknik pengumpulan data (*Data Collecting*)

Data collecting merupakan suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan agar dapat memastikan sebuah informasi, data yang diperoleh dalam penelitian.

1. Pengamatan langsung (*Observasi*)
2. Wawancara (*Interview*)

b. Studi Kepustakaan (*Study of Literature*)

c. Penerapan Metode Ruang Warna HIS

2.2 Pengolahan Citra

Citra merupakan suatu kumpulan piksel-piksel atau titik-titik yang berwarna yang berbentuk dua dimensi yang merepresentasikan objek dua dimensi dari dunia visual, menyangkut berbagai macam ilmu baik seni, human vision, astronomi, teknik, dan sebagainya [8].

Pengolahan citra digital merupakan teknik mengolah citra yang bertujuan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau mesin komputer yang dapat berupa foto maupun gambar bergerak [9].

2.3 Segmentasi Citra

Segmentasi citra adalah proses pengolahan citra yang bertujuan memisahkan wilayah (region) objek dengan wilayah latar belakang agar objek mudah dianalisis dalam rangka mengenali objek yang banyak melibatkan persepsi visual [10]. Proses segmentasi citra didasarkan pada perbedaan derajat keabuan citra. Untuk mengubah citra berwarna yang mempunyai nilai matrik masing-masing r, g dan b menjadi citra grayscale [11].

2.4 Jenis Citra Digital

Pada aplikasi pengolahan citra digital pada umumnya, citra digital dapat dibagi menjadi 3 yakni citra warna, citra *grayscale* dan citra *biner*.

1. Citra Warna RGB

RGB merupakan hasil campuran dari warna-warna primer. Citra Warna RGB adalah citra yang bisa direpresentasikan dalam bentuk model ruang warna, yakni RGB. RGB biasa digunakan untuk menampilkan raster grafik pada suatu perangkat yang bisa ditangkap oleh indra penglihatan manusia, seperti CRT. RGB terdiri dari tiga warna utama yakni red (R), green (G), dan blue (B) [12].

2. Citra *Grayscale*

Citra grayscale merupakan citra digital yang hanya memiliki satu nilai kanal pada setiap pixel-nya, dengan kata lain nilai bagian Red = Green = Blue. Nilai tersebut digunakan untuk menunjukkan tingkat intensitas. Warna yang dimiliki adalah warna dari hitam, keabuan, dan putih [13]. Citra *grayscale* dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$I_{gray}(x,y) = 0.299r + 0.587g + 0.114b$$

Dimana:

- r = Nilai piksel *red*
g = Nilai piksel *green*
b = Nilai piksel *blue*
 I_{gray} = Nilai piksel *black and white*

3. Citra *Biner*

Citra biner adalah citra digital yang hanya memiliki dua kemungkinan nilai pixel yaitu hitam dan putih. Citra biner juga disebut sebagai citra BW (black and white) atau citra monokrom [14]. Citra biner dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$I_{Bin}(x,y) = \begin{cases} 0 & I_{gray}(x,y) < T \\ 1 & I_{gray}(x,y) \geq T \end{cases}$$

Dimana:

- $I_{Bin}(x,y)$ = Nilai piksel *binary* pada titik (x, y)
 $I_{gray}(x,y)$ = Nilai piksel *gray* pada titik (x, y)
T = *Threshold*

2.5 Ruang Warna

Ruang warna adalah fitur penting untuk citra digital dua dimensi, karena ruang warna yang menyimpan data serta memiliki banyak informasi di dalam nya.

1. Ruang Warna RGB (*Red Green Blue*)

Ruang warna RGB (red, green, dan blue) merupakan ruang warna yang didasarkan pada hasil akuisisi frekuensi warna oleh sensor elektronik. Bentuk keluaran dari sensor ini adalah berupa sinyal analog, yang kemudian intensitas amplitudonya didigitalisasi dan dikodekan dalam 8 bit untuk setiap warnanya. Dari tiga warna dasar ini dapat terbentuk 224 atau 16.777.216 warna lainnya [15]. Normalisasi nilai RGB menjadi rentang antara 0 s/d 1 dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{R}{255} \quad g = \frac{G}{255} \quad b = \frac{B}{255}$$

Dimana:

- R = Nilai piksel *red*
- G = Nilai piksel *green*
- B = Nilai piksel *blue*
- r = Nilai normalisasi piksel *red*
- g = Nilai normalisasi piksel *green*
- b = Nilai normalisasi piksel *blue*

2. Ruang Warna HIS (*Hue Saturation Intensity*)

Ruang warna HIS cocok untuk mengidentifikasi objek karena memiliki 3 dimensi ruang salah satunya adalah Hue (H) dan yang lainnya ada Saturasi (S) dan Intesitas (I) [16]. *Hue* merupakan warna dasar seperti merah, kuning, hijau dan biru atau campuran warna tersebut. *Saturasi* merupakan ketajaman warna pada *Hue*. *Intensity* adalah pencahayaan pada hue dan saturasi. Untuk mentransformasikan nilai ruang warna RGB ke ruang warna HIS dengan menggunakan rumus berikut:

Hitung *Teta*

$$\theta = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2} \times ((R - G) + (R - B))}{\left[(R - G)^2 + ((R - B)(G - B)) \right]^{\frac{1}{2}}} \right\}$$

Dimana:

- θ = *Teta*
- R = Nilai normalisasi piksel *red*
- G = Nilai normalisasi piksel *green*
- B = Nilai normalisasi piksel *blue*

Hitung *Hue*

$$H = \begin{cases} \theta & \text{Jika } B \leq G \\ 360 - \theta & \text{Jika } B > G \end{cases}$$

Dimana:

- H = *Hue*
- θ = *Teta*
- B = Nilai normalisasi piksel *blue*
- G = Nilai normalisasi piksel *green*

Hitung *Saturation*

$$S = 1 - \frac{3}{(R + G + B)} [\min(R, G, B)]$$

Dimana:

- S = *Saturation*
- R = Nilai normalisasi piksel *red*
- G = Nilai normalisasi piksel *green*
- B = Nilai normalisasi piksel *blue*

Hitung *Intensity*

$$I = \frac{1}{3} (R + G + B)$$

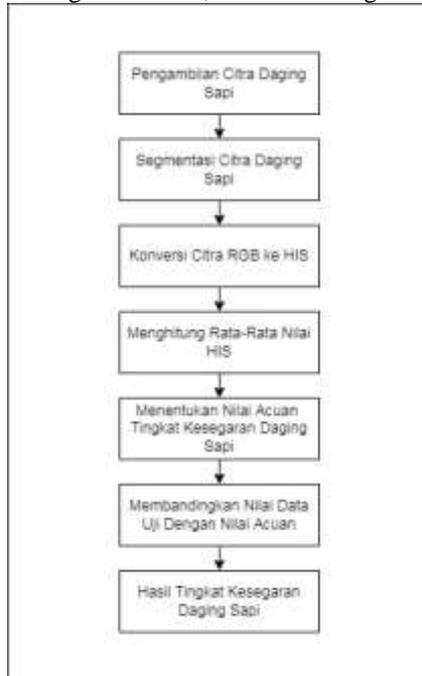
Dimana:

- I = *Intensity*
- R = Nilai normalisasi piksel *red*
- G = Nilai normalisasi piksel *green*
- B = Nilai normalisasi piksel *blue*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

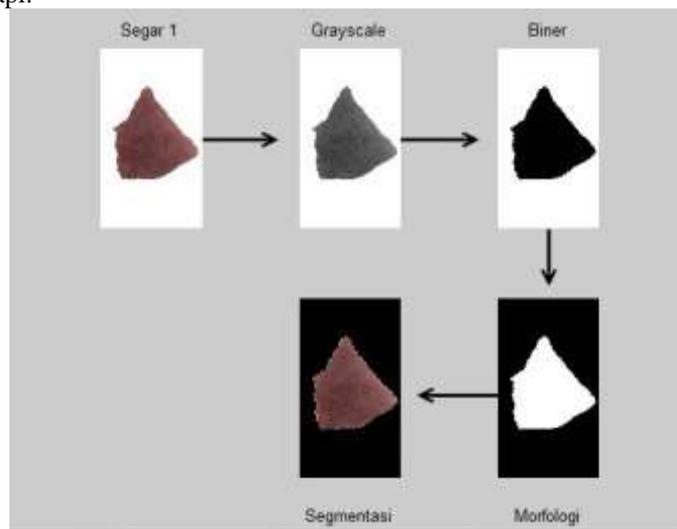
3.1 Penerapan Metode Ruang Warna HIS

Untuk mendeteksi tingkat kesegaran daging sapi dengan metode transformasi ruang warna HIS. Dimulai dengan menginput citra daging sapi, kemudian proses segmentasi terhadap citra daging sapi agar lebih mudah untuk dianalisa, kemudian konversi citra daging sapi ke ruang warna HIS, Berikut kerangka kerja dari ruang warna HIS:



Gambar 1. Kerangka Kerja Mendeteksi Tingkat Kesegaran Daging Sapi

- a. Pengambilan Citra Daging Sapi
Citra yang digunakan adalah seluruh citra dari daging sapi yang diperoleh dari proses pengumpulan data.
- b. Segmentasi Citra Daging Sapi
Segmentasi citra daging sapi dapat dilakukan dengan, pertama mengubah citra daging sapi menjadi grayscale, kedua mengubah citra grayscale menjadi biner, kemudian melakukan proses morfologi untuk mempermudah proses segmentasi citra daging sapi.



Gambar 2. Segmentasi Citra Daging Sapi

- c. Konversi Citra RGB ke HIS
Untuk memperoleh nilai ruang warna HIS maka dilakukan proses konversi nilai RGB ke ruang warna HIS. Berikut contohnya:
Gambar data latih Segar1 pada koordinat (110, 210), diperoleh nilai R=96, G=55, B=53. Sebelum data RGB dikonversi ke HIS, terlebih dahulu menormalisasi data nilai RGB menjadi rentang 0 s/d 1:

$$r = \frac{96}{255} = 0,3765 \quad g = \frac{55}{255} = 0,2157 \quad b = \frac{53}{255} = 0,2078$$

Setelah mendapatkan nilai normalisasi nilai RGB, selanjutnya konversi nilai normalisasi RGB ke HIS:

$$H = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2} \times ((R - G) + (R - B))}{\left[(R - G)^2 + ((R - B)(G - B)) \right]^{\frac{1}{2}}} \right\}$$

$$H = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2} \times ((0,3765 - 0,2157) + (0,3765 - 0,2078))}{\left[(0,3765 - 0,2157)^2 + ((0,3765 - 0,2078)(0,2157 - 0,2078)) \right]^{\frac{1}{2}}} \right\}$$

$$H = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2} \times ((0,1608) + (0,1686))}{\left[0,0258 + ((0,1686)(0,0078)) \right]^{\frac{1}{2}}} \right\}$$

$$H = \cos^{-1} \left\{ \frac{0,1647}{0,1648} \right\}$$

$$H = \cos^{-1} \{0,9992\}$$

$$H = 2,5615 / 360$$

Dari perhitungan 1 piksel diatas diperoleh hasil *hue* **0,0066**.

$$S = 1 - \frac{3}{(R + G + B)} [\min(R, G, B)]$$

$$S = 1 - \frac{3}{(0,3765 + 0,2157 + 0,2078)} [\min(0,3765 + 0,2157 + 0,2078)]$$

$$S = 1 - \frac{3}{(0,8)} [0,2078]$$

$$S = 1 - 3,75[0,2078]$$

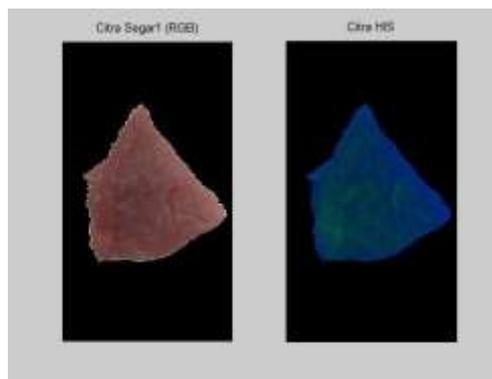
Dari perhitungan 1 piksel diatas diperoleh hasil *saturation* **0,2206**.

$$I = \frac{1}{3} (R + G + B)$$

$$I = \frac{1}{3} (0,3765 + 0,2157 + 0,2078)$$

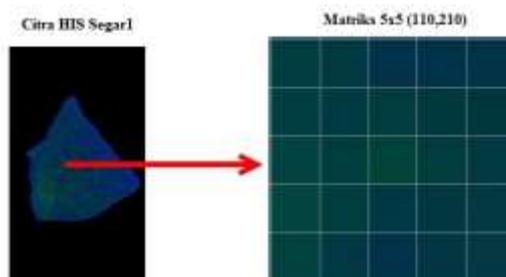
$$I = \frac{1}{3} (0,8)$$

Dari perhitungan 1 piksel diatas diperoleh hasil *intensity* **2,667**. Gambar 3 berikut merupakan konversi citra RGB ke HIS pada seluruh piksel.



Gambar 3. Konversi Citra RGB Ke HIS

d. Hitung Rata-Rata Nilai HIS



Gambar 4. Matriks 5x5 Citra HIS (110,210)

Matriks 5×5 pada koordinat (110,210) diambil sebagai sampel perhitungan. Perhitungan dilakukan seperti tahap 3 sebelumnya, berikut nilai HIS dari sampel matriks 5×5:

Tabel 1. Nilai HIS Segar1 Matriks 5×5 (110,210)

No	H	S	I
1	0,0066	0,2206	0,2667
2	0,0066	0,2174	0,2706
3	0,0067	0,2200	0,2614
4	0,0000	0,1770	0,2954
5	0,0000	0,1660	0,3150
6	0,9967	0,2161	0,2601
7	0,9967	0,2129	0,2641
8	0,9967	0,2161	0,2601
9	0,9933	0,2167	0,2654
10	0,9933	0,1888	0,3046
11	0,9967	0,2038	0,2758
12	0,9967	0,2194	0,2562
13	0,9967	0,2098	0,2680
14	0,9968	0,2113	0,2784
15	0,9967	0,1830	0,3072
16	0,9967	0,2009	0,2797
17	0,9967	0,2129	0,2641
18	0,9933	0,2047	0,2810
19	0,9967	0,1928	0,2915
20	0,0000	0,1639	0,3190
21	0,0000	0,1843	0,2837
22	0,9965	0,1907	0,2810
23	0,9965	0,1783	0,3007
24	0,9965	0,1962	0,2732
25	0,0000	0,1818	0,2876

Setelah hasil nilai HIS sudah didapat, selanjutnya mencari rata-rata dari setiap komponen warna dengan menjumlahkan setiap hasil dari setiap komponen warna kemudian dibagi dengan jumlah piksel.

a. Rata-Rata Nilai Hue

$$H = \frac{H1 + H2 + H3 + \dots + H25}{25}$$

$$H = \frac{16,9528}{25}$$

$$H = 0,6781 \times 255$$

$$H = 172,9189$$

b. Rata-Rata Nilai Saturation

$$S = \frac{S1 + S2 + S3 + \dots + S25}{25}$$

$$S = \frac{4,9852}{25}$$

$$S = 0,1994 \times 255$$

$$S = 50,8495$$

c. Rata-Rata Nilai Intensity

$$I = \frac{I1 + I2 + I3 + \dots + I25}{25}$$

$$I = \frac{7,0105}{25}$$

$$I = 0,2804 \times 255$$

$$I = 71,5067$$

Jika seluruh piksel dihitung maka nilai HIS yang diperoleh dari citra Segar1 adalah H=0.6450, S=12.822, I=23.023 dan jika diambil 2 desimal menjadi H=0.64, S=12.82, I=23.02. Selanjutnya perhitungan untuk mendapatkan data citra Tidak Segar1 dan Busuk1 dikordinat (110,210).

1. Menghitung Rata-Rata Nilai HIS Citra Tidak Segar1

a Rata-Rata Nilai Hue

$$H = \frac{H1 + H2 + H3 + \dots + H25}{25}$$

$$H = \frac{19,9121}{25}$$

$$H = 0,7965 \times 255$$

$$H = 203,1039$$

b Rata-Rata Nilai Saturation

$$S = \frac{S1 + S2 + S3 + \dots + S25}{25}$$

$$S = \frac{7,1949}{25}$$

$$S = 0,2878 \times 255$$

$$S = 73,3876$$

c Rata-Rata Nilai Intensity

$$I = \frac{I1 + I2 + I3 + \dots + I25}{25}$$

$$I = \frac{8,7477}{25}$$

$$I = 0,3499 \times 255$$

$$I = 89,2267$$

2. Menghitung Rata-Rata Nilai HIS Citra Busuk1

a Rata-Rata Nilai Hue

$$H = \frac{H1 + H2 + H3 + \dots + H25}{25}$$

$$H = \frac{23,4713}{25}$$

$$H = 0,9389 \times 255$$

$$H = 239,4073$$

b Rata-Rata Nilai Saturation

$$S = \frac{S1 + S2 + S3 + \dots + S25}{25}$$

$$S = \frac{3,0016}{25}$$

$$S = 0,1201 \times 255$$

$$S = 30,6159$$

c Rata-Rata Nilai Intensity

$$I = \frac{I1 + I2 + I3 + \dots + I25}{25}$$

$$I = \frac{11,8719}{25}$$

$$I = 0,4749 \times 255$$

$$I = 121,0933$$

Jika seluruh piksel dihitung maka nilai rata-rata HIS yang diperoleh dari citra Tidak Segar1 adalah H=0.9600, S=11.7563, I=16.0106. Busuk1 adalah H=1.6577, S=6.6494, I=21.8137. Jika diambil 2 desimal maka hasilnya dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Konversi Rata-Rata HIS Citra Daging Sapi

No	Segar			Tidak Segar			Busuk		
	H	S	I	H	S	I	H	S	I
1	0.64	12.82	23.02	0.96	11.75	16.01	1.65	6.64	21.81

- e. Menentukan Nilai Acuan Tingkat Kesegaran Daging Sapi
Setelah melakukan tahap 1 hingga 4 selanjutnya dilakukan perhitungan sama seperti sebelumnya pada 30 data citra daging sapi tiap kategori. Rata-rata nilai HIS seluruh data latih pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Rata-Rata Nilai HIS 30 Citra Daging Sapi

No	Segar			Tidak Segar			Busuk		
	H	S	I	H	S	I	H	S	I
1	0.64	12.82	23.02	0.96	11.75	16.01	1.65	6.64	21.81
2	0.91	15.57	30.12	1.08	12.43	19.56	1.39	7.74	15.78
3	1.57	18.53	32.55	2.00	12.61	20.84	0.86	6.58	17.09
4	1.45	15.57	29.12	1.69	10.77	19.31	0.93	7.09	18.16
5	1.51	17.83	36.41	1.83	12.05	17.72	1.46	6.96	25.93
6	1.29	20.32	38.35	0.84	11.34	18.07	2.61	7.94	23.46
7	1.10	21.32	32.47	2.99	11.95	21.92	1.47	7.15	25.38
8	1.37	18.67	44.04	0.90	13.39	14.76	1.29	7.89	22.59
9	1.30	13.80	30.54	1.02	12.26	13.94	1.18	4.75	17.43
10	0.77	17.45	25.20	0.88	11.12	15.63	0.95	8.46	19.75

Maka dapat ditentukan nilai minimal dan maksimal HIS setiap katagori-kategori yang akan dijadikan sebagai nilai acuan kesegaran daging sapi. Berikut hasil nilai minimal dan maksimal untuk setiap katagori tersebut:

1. Segar

Tabel 4. Range Nilai Min dan Max Segar

	H	S	I
Min	0.64	12.82	23.02
Max	1.57	21.32	44.04

2. Tidak Segar

Tabel 5. Range Nilai Min dan Max Tidak Segar

	H	S	I
Min	0.84	10.77	13.94
Max	2.99	13.39	21.92

3. Busuk

Tabel 6. Range Nilai Min dan Max Busuk

	H	S	I
Min	0.86	4.75	15.78
Max	2.61	8.46	25.93

- f. Bandingkan Nilai Data Uji dengan Nilai Acuan

Membandingkan nilai data uji dengan nilai acuan dengan menggunakan data nilai acuan yang telah diperoleh dari tiap kategori dilakukan dengan pengujian data uji citra daging sapi dengan nilai acuan yang diperoleh sebelumnya. Untuk membandingkan data uji dengan data nilai acuan, perlu dilakukan proses perhitungan untuk menentukan rata-rata nilai HIS data uji. Dibawah ini adalah tabel gambar data uji yang digunakan untuk perbandingan dengan data nilai acuan:

Tabel 7. Rata-Rata Nilai HIS Data Uji

No	Citra Uji	Segmentasi	Citra HIS	Rata HIS
1				H=1,24 I=15,06 S=23,67
2				H=0,97 I=17,09 S=40,31

Tabel 7. Rata-Rata Nilai HIS Data Uji (Lanjutan)

No	Citra Uji	Segmentasi	Citra HIS	Rata HIS
3				H=0,68 I=13,25 S=30,46
4				H=1,49 I=13,32 S=20,49
5				H=1,34 I=11,79 S=21,44
6				H=0,98 I=11,42 S=15,05
7				H=0,89 I=7,54 S=22,52
8				H=0,88 I=4,46 S=15,50
9				H=1,41 I=7,43 S=18,04

Setelah mendapat hasil rata-rata nilai piksel HIS dari data uji pada tabel diatas, dilakukan perbandingan nilai rata-rata piksel data uji dengan nilai piksel data acuan. Hasil perbandingan dapat dilihat pada tabel 8 dibawah.

Tabel 8. Perbandingan Data Uji dan Nilai Acuan

No	Data Uji			Nilai Acuan			Hasil	Kondisi Daging	Valid
	H	I	S	H	I	S			
1	1,24	15,06	23,67	0,64 - 1,57	12,82 - 21,32	23,02 - 44,04	Segar	Segar	Ya
2	0,97	17,09	40,31				Segar	Segar	Ya
3	0,68	13,25	30,46				Segar	Segar	Ya
4	1,49	13,32	20,49	0,88 - 2,99	10,77 - 13,39	13,9 - 21,92	Tidak Segar	Tidak Segar	Ya
5	1,34	11,79	21,44				Tidak Segar	Tidak Segar	Ya
6	0,98	11,42	15,05				Tidak Segar	Tidak Segar	Ya
7	0,89	7,54	22,52	0,86 - 2,61	4,75 - 8,46	15,78 - 25,93	Busuk	Busuk	Ya
8	0,88	4,46	15,50				Tidak Terdeteksi	Busuk	Tidak
9	1,41	7,43	18,04				Busuk	Busuk	Ya

g. Hasil Tingkat Kesegaran Daging Sapi

Selanjutnya untuk memperoleh presentase tingkat akurasi berdasarkan hasil pengujian data uji, dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Klasifikasi\ Benar}{Jumlah\ Data} \times 100\%$$

$$Akurasi = \frac{8}{9} \times 100\%$$

$$Akurasi = 88,8\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, akurasi kesegaran daging sapi dengan Implementasi Metode HIS yaitu 88,8%.

3.2 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan langkah yang digunakan untuk mengoperasikan sistem yang telah dibangun dengan aplikasi Matlab, pada tahap ini akan dijelaskan bagaimana menjalankan sistem yang telah dibangun tersebut.

a. Tampilan Menu Utama

Halaman utama merupakan satu-satunya halaman atau form yang terdapat pada sistem aplikasi implementasi metode Hue Intensity Saturation (HIS) untuk menentukan tingkat kesegaran daging sapi. Berikut tampilannya:



Gambar 5. Tampilan Halaman Utama

b. Tampilan Pilih Gambar

Dalam aplikasi user dapat memasukkan gambar yang ingin dideteksi dengan menggunakan tombol pilih gambar. Berikut merupakan hasil tampilannya:



Gambar 6. Tampilan Pilih Gambar

c. Tampilan Segmentasi

Setelah menampilkan gambar yang ingin dideteksi tingkat kesegarannya, selanjutnya dilakukan proses segmentasi yang bertujuan memisahkan daging dengan backgroundnya dengan menekan tombol segmentasi. Berikut hasilnya:



Gambar 7. Tampilan Segmentasi

d. Tampilan Konversi HIS

Setelah melakukan proses segmentasi, hal selanjutnya yang kita lakukan adalah menekan tombol konversi HIS yang berfungsi untuk mentransformasikan gambar hasil segmentasi ke ruang warna HIS. Berikut tampilannya:



Gambar 8. Tampilan Konversi HIS

e. Tampilan Proses

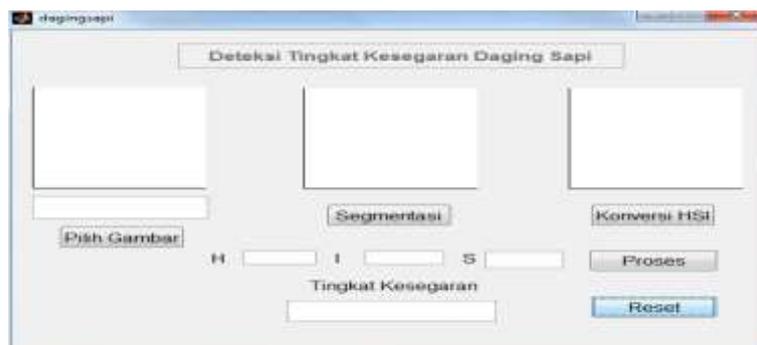
Setelah konversi gambar ke HIS, selanjutnya menekan tombol proses yang berfungsi untuk menghitung nilai rata-rata piksel gambar HIS dan mendeteksi tingkat kesegaran pada gambar daging sapi. Berikut tampilannya:



Gambar 9. Tampilan Proses

f. Tampilan Reset

Selanjutnya mengembalikan tampilan-tampilan sebelumnya ke tampilan awal yaitu dengan menekan tombol reset. Berikut tampilannya:



Gambar 10. Tampilan Reset

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penerapan segmentasi untuk memisahkan citra daging sapi dengan backgroundnya dapat dilakukan dengan mengubah citra asli daging sapi menjadi grayscale setelah itu citra grayscale tersebut diubah lagi menjadi citra biner. Selanjutnya melakukan proses morfologi kepada citra biner yang didapat untuk menghasilkan segmentasi yang tepat dan benar. Hasil persentase keakuratan deteksi tingkat kesegaran daging sapi dengan menggunakan transformasi ruang warna HIS yaitu sebesar 88,8% dengan menggunakan 9 data uji yang terdiri dari 3 gambar daging sapi segar, 3 gambar daging sapi tidak segar, 3 gambar daging sapi busuk dimana hasil deteksi hanya dapat mendeteksi 8 gambar daging sapi dan tidak bisa mendeteksi 1 gambar data uji dikarenakan rata-rata HIS data uji tersebut tidak masuk kedalam range nilai acuan yang digunakan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan syukur diucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan rahmat dan karunia sehingga mampu menyelesaikan jurnal ini. Kemudian kepada kedua orangtua, keluarga yang selalu memberi motivasi, doa dan dukungan moral maupun materi, serta kepada Bapak Khairi Ibnuutama dan Bapak Devri Suherdi atas segala waktu dan ilmunya yang telah memberikan bimbingan selama masa pengerjaan hingga menyelesaikan jurnal ini dan kepada seluruh dosen serta pegawai kampus STMIK Triguna Dharma yang telah banyak membantu baik dari segi informasi ataupun dukungan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Makatita, "Pengaruh Karakteristik Peternak Terhadap Perilaku Dalam Usaha Peternakan Sapi Potong Di Kabupaten Buru," *JAGO TOLIS J. Agrokompleks Tolis*, vol. 1, no. 2, p. 51, 2021, doi: 10.56630/jago.v1i2.149.
- [2] N. Utami, H. Prayuginingsih, and A. N. Aulia, "Analysis of Demand for Beef District of Jember," *J. Agribest*, vol. 3, no. 2, p. 125, 2019, doi: 10.32528/agribest.v3i2.2572.
- [3] H. Pa, "Permasalahan Utama Usaha Ternak Sapi Potong di Tingkat Peternak dengan Pendekatan Vilfredo Pareto Analysis," pp. 241–250, 2019, doi: 10.14334/pros.semnas.tpv-2019-p.241-250.
- [4] A. Adam, "Implementasi Neural Network Untuk Menentukan Tingkat Kesegaran Daging Ikan Tongkol," *Inovtek Polbeng*, vol. 9, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.35314/ip.v9i1.854.
- [5] N. A. Nafiasari and A. M. Handayani, "Penganalisis Kesegaran Daging Sapi Dan Daging Babi Mentah Berdasarkan Klasifikasi Warna Dan Kelembaban," *J. Teknosains*, vol. 8, no. 1, p. 66, 2019, doi: 10.22146/teknosains.35643.
- [6] R. Pratama *et al.*, "Deteksi Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna His," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 2, no. 2, pp. 81–86, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/jiko/article/view/1318/1058>
- [7] A. M. Syafi'i, M. F. Ahadi, M. I. Rasyid, F. D. Adhinata, and A. Junaidi, "Mendeteksi Kematangan Pada Buah Mangga Garifta Merah Dengan Transformasi Ruang Warna HSI," *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 5, no. 2, pp. 117–121, 2021, doi: 10.30871/jaic.v5i2.3217.
- [8] J. Jumadi, Y. Yupianti, and D. Sartika, "Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Objek Menggunakan Metode Hierarchical Agglomerative Clustering," *JST (Jurnal Sains dan Teknol.)*, vol. 10, no. 2, pp. 148–156, 2021, doi: 10.23887/jstundiksha.v10i2.33636.
- [9] A. Rilo Pambudi, "JIP (Jurnal Informatika Polinema) DETEKSI KEASLIAN UANG KERTAS BERDASARKAN WATERMARK DENGAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL," pp. 69–74, 2020.
- [10] F. G. Febrinanto, C. Dewi, and A. T. Wiratno, "Implementasi Algoritme K-Means Sebagai Metode Segmentasi Citra Dalam Identifikasi Penyakit Daun Jeruk," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 11, pp. 5375–5383, 2018.
- [11] N. Z. Munantri, H. Sofyan, and M. Y. Florestiyanto, "Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Umur Pohon," *Telematika*, vol. 16, no. 2, p. 97, 2020, doi: 10.31315/telematika.v16i2.3183.
- [12] N. P. Batubara, D. Widiyanto, and N. Chamidah, "Klasifikasi rempah rimpang berdasarkan ciri warna rgb dan tekstur glem menggunakan algoritma naive bayes," *Inform. J. Ilmu Komput.*, vol. 16, no. 3, p. 156, 2020, doi: 10.52958/iftk.v16i3.2196.
- [13] A. Susanto, "Penerapan Operasi Morfologi Matematika Citra Digital Untuk Ekstraksi Area Plat Nomor Kendaraan Bermotor," *Pseudocode*, vol. 6, no. 1, pp. 49–57, 2019, doi: 10.33369/pseudocode.6.1.49-57.
- [14] M. Thresholding, D. Otsu, and S. Bhahri, "Transformasi Citra Biner Menggunakan Metode Thresholding Dan Otsu Thresholding," *e-Jurnal JUSITI (Jurnal Sist. Inf. dan Teknol. Informasi)*, vol. 7–2, no. 2, pp. 196–203, 2018, doi: 10.36774/jusiti.v7i2.254.
- [15] H. Sanusi, S. H. S., and D. T. Susetianingtiast, "Pembuatan Aplikasi Klasifikasi Citra Daun Menggunakan Ruang Warna Rgb Dan Hsv," *J. Ilm. Inform. Komput.*, vol. 24, no. 3, pp. 180–190, 2019, doi: 10.35760/ik.2019.v24i3.2323.
- [16] Y. F. Br Tarigan, K. Andriani, R. Rosnelly, and W. Wanayumini, "Implementasi Metode HSI pada Transformasi Ruang Warna Dalam Mendeteksi Kematangan Buah Mangga Udang," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 4, p. 2257, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i4.4547.