

Identifikasi Citra Untuk Mengidentifikasi Jenis Daging Sapi Menggunakan Transformasi Wavelet Haar

Kiswanto^{a,*}, Eko Sedyono^b, Suhartono^c

^aProgram Studi Sistem Informasi Universitas Mercubuana Yogyakarta.

^bProgram Studi Magister Sistem Informasi Universitas Kristen Satya Wacana.

^cProgram Studi Magister Sistem Informasi Universitas Diponegoro

Abstract

In this research, conducted research on the identification of the image to identify the type of ground beef using the Haar wavelet transform. The study was intended To check the performance of Haar wavelet in identifying the types of beef. The process of image processing is done by calculating the value of R, G and B in each image of the meat, then do the normalization process to get the index value of R, G and the index B index and do the conversion from RGB to a model of HSI models to get the magnitude of the hue, saturation and intensity. The resulting value of the image processing used as input parameter verification program. The highest accuracy produced by the Haar wavelet is 80% on the kind of fresh beef, fresh frozen beef, beef rotten, rotten dried beef, while the lowest accuracy was 0% for frozen beef rotten.

Keywords: Identification; Haar Wavelet Transformation

1. Pendahuluan

Daging adalah bahan pangan yang bernilai gizi tinggi karena kaya akan protein, lemak, mineral serta zat lainnya yang sangat dibutuhkan tubuh. Usaha penyediaan daging memerlukan perhatian khusus karena daging mudah dan cepat tercemar oleh pertumbuhan mikroorganisme. Penurunan kualitas daging diindikasikan melalui perubahan warna, rasa, aroma bahkan pembusukan. Daging yang merupakan sumber protein mudah dan sering mengalami kerusakan oleh mikroba.

Daging merupakan bahan pangan yang penting dalam memenuhi kebutuhan gizi. Selain mutu proteinnya tinggi, pada daging terdapat pula kandungan asam amino esensial yang lengkap dan seimbang. Keunggulan lain, protein daging lebih mudah dicerna dibanding dengan yang berasal dari nabati. Bahan pangan ini juga mengandung beberapa jenis mineral dan vitamin. Selain dalam bentuk segar, daging juga dapat dikonsumsi dalam berbagai produk olahan (Astawan, 2004).

Tujuan penelitian ini adalah identifikasi citra untuk mengidentifikasi jenis daging sapi menggunakan transformasi Wavelet Haar. Teknik pengolahan citra bisa memberikan informasi yang baik jika digabungkan dengan sistem pengambilan keputusan yang bisa memberikan akurasi yang tinggi. Penggunaan Wavelet Haar dapat memberikan hasil optimal, karena memiliki kelebihan dalam menyelesaikan persoalan yang tidak dapat diselesaikan secara analisis.

2. Kerangka Teori

2.1. Pengolahan Citra

Citra merupakan istilah lain dari gambar, yang merupakan informasi berbentuk visual. pada bidang dua

dimensi, maka sebuah citra merupakan dimensi spasial atau bidang yang berisi informasi warna yang tidak bergantung waktu. Ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus atas intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian berkas cahaya tersebut. Pantulan cahaya ini ditangkap oleh alat optik sehingga bayangan objek yang disebut citra tersebut terekam.

Pengambilan citra bisa dilakukan oleh kamera atau alat-alat lain yang bisa digunakan untuk mentransfer gambar misalnya scanner dan kamera digital. Proses transformasi dari bentuk tiga dimensi ke bentuk dua dimensi untuk menghasilkan citra akan dipengaruhi oleh bermacam-macam faktor yang mengakibatkan penampilan citra suatu benda tidak sama persis dengan bentuk fisik nyatanya. Faktor-faktor tersebut merupakan efek degradasi atau penurunan kualitas yang dapat berupa rentang kontras benda yang terlalu sempit atau terlalu lebar, distorsi, keaburan (*blur*), keaburan akibat objek citra yang bergerak (*motion blur*), gangguan yang disebabkan oleh interferensi peralatan pembuat citra, baik itu berupa *transducer*, peralatan elektronik ataupun peralatan optik karena pengolahan citra digital dilakukan dengan komputer digital maka citra yang akan diolah terlebih dahulu ditransformasikan ke dalam bentuk besaran-besaran diskrit (Agfianto, 2008).

Pengolahan warna menggunakan model warna RGB sangat mudah dan sederhana, karena informasi warna dalam komputer sudah dikemas dalam model warna yang sama. Hal yang perlu dilakukan adalah bagaimana kita melakukan pembacaan nilai-nilai R, G dan B pada suatu piksel, salah satu cara yang mudah untuk menghitung nilai warna dan menafsirkan hasilnya dalam model warna RGB adalah dengan melakukan normalisasi terhadap tiga komponen warna tersebut. Normalisasi penting dilakukan

terutama bila sejumlah citra di ambil dengan kondisi penerangan yang berbeda. Hasil perhitungan tiap komponen warna pokok yang telah dinormalisasi akan menghilangkan pengaruh penerangan, sehingga nilai untuk setiap komponen dapat dibandingkan satu dengan lainnya walaupun berasal dari citra dengan kondisi penerangan yang berbeda, dengan catatan perbedaan tersebut tidak terlalu ekstrim (Yuli, A., 2007).

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

$$G = \frac{G}{R + G + B} \dots \dots \dots (2)$$

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

Sedangkan untuk mendapatkan besaran nilai model warna HSI korversi model warna RGB ke HSI ini melibatkan parameter, sebagai data masukan (sinyal merah, sinyal hijau dan biru untuk setiap piksel) dan tiga parameterlainnya (nilai *hue*, nilai *saturation* dan *intensity*) sebagai keluaran. Transformasi dari model warna RGB ke model warna HSI digunakan untuk mengkonversi citra warna kedalam bentuk yang lebih sesuai untuk pengolahan citra.

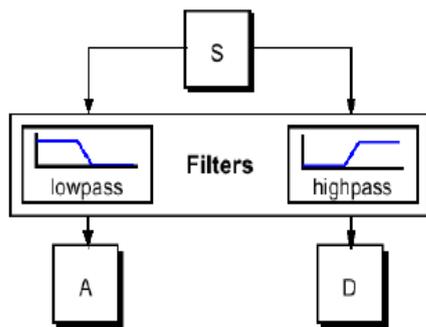
$$I = \frac{R + G + B}{3} \dots \dots \dots (4)$$

$$\cos H = \frac{2R - G - B}{2\sqrt{(R - G)^2 + (R - B)(G - B)}} \dots \dots \dots (5)$$

$$S = 1 - \frac{\min(R, G, B)}{R + G + B} \dots \dots \dots (6)$$

A. Wavelet

Wavelet diartikan sebagai *small wave* atau gelombang singkat. Transformasi wavelet akan mengkonversi suatu sinyal ke dalam sederatan wavelet. Gelombang singkat tersebut merupakan fungsi basis yang terletak pada waktu berbeda. Transformasi wavelet selain mampu memberikan informasi frekuensi yang muncul, juga dapat memberikan informasi tentang skala atau durasi atau waktu. Wavelet dapat digunakan untuk menganalisa suatu bentuk gelombang (sinyal) sebagai kombinasi dari waktu (skala) dan frekuensi. Selain itu perubahan sinyal pada posisi tertentu tidak akan berdampak banyak terhadap sinyal pada posisi-posisi yang lainnya (Samsul Ariffin *et al.*, 2009).



Gambar 1. Proses Tapis Satu Tingkat

Keterangan: S = Sinyal; A = Aproksimasi; D = Detil

Penggunaan transformasi jenis lain dalam analisis berbasis wavelet sering digunakan istilah *aproksimasi* dan *detil*. *Aproksimasi* merupakan komponen skala tinggi, frekuensi rendah, sedangkan *Detil* merupakan komponen-komponen skala rendah, frekuensi tinggi. Proses tapisan (filtering) seperti pada Gambar 2.7, sinyal asli S dilewatkan pada tapis lolos rendah (*low pass*) dan lolos tinggi (*high pass*) kemudian menghasilkan dua sinyal A (aproksimasi) dan D (detil).

2.2. Wavelet Haar

Dalam transformasi *Wavelet Haar*, terdapat dua proses yang harus dilakukan yaitu transformasi dekomposisi (*forward*) dan transformasi rekontruksi (*inverse*). Transformasi dekomposisi (*forward*) berguna untuk memecah gambar. Sedangkan transformasi rekontruksi (*inverse*) adalah kebalikannya, yaitu membentuk kembali pecahan-pecahan gambar dari proses dekomposisi *forward* menjadi sebuah citra seperti semula (proses rekonstruksi) (Kekre, H.B., 2010).

3. Metodologi

3.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah daging sapi segar, daging sapi segar yang dibekukan, daging sapi segar yang didinginkan, daging sapi segar dikeringkan, daging sapi segar direndam, daging sapi gelonggongan, daging sapi busuk, daging busuk yang dibekukan, daging sapi busuk yang didinginkan dan daging sapi busuk dikeringkan.

Tabel 1. Bahan penelitian

Jenis Daging Uji	Definisi
Daging Sapi Segar	Daging yang belum diolah dan tidak ditambahkan bahan apapun.
Daging Sapi Segar Didinginkan	Daging yang mengalami proses pendinginan setelah penyembelihan sehingga 75temperatur daging antara 0°C dan 4°C.
Daging Sapi Segar Dibekukan	Daging sapi yang sudah mengalami proses pembekuan dengan 75temperatur minimum -18°C.
Daging Sapi Segar Direndam	Daging yang mengalami proses perendaman setelah penyembelihan.
Daging Sapi Segar Dikeringkan	Daging yang mengalami proses penjemuran selama 2 hari setelah penyembelihan.
Daging Sapi Gelonggongan	Daging yang didapat dari sapi yang mengalami proses minum yang yang dilakukan secara paksa can berlebihan sebelum disembelih.
Daging Sapi Busuk	Daging yang mengalami proses pembusukan setelah penyembelihan.
Daging Sapi Busuk Didinginkan	Daging busuk yang mengalami proses pendinginan pada suhu 0°C sampai dengan 4°C.
Daging Sapi Busuk Dibekukan	Daging sapi busuk yang sudah mengalami proses pembekuan dengan temparatur minimum -18°C.
Daging Sapi Busuk Dikeringkan	Daging yang mengalami proses penjemuran selama 2 hari setelah proses pembusukan.

Daging sapi yang digunakan sebagai bahan pelatihan dan bahan uji pada penelitian ini disesuaikan dengan

kebutuhan, yakni terdiri dari sepuluh jenis daging sapi, beberapa diantaranya sesuai dengan ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 3932:2008 tentang mutu dan karkas daging sapi. Namun terdapat juga daging sapi yang dijadikan objek penelitian tidak memenuhi ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 3932:2008. Bahan dari kesepuluh jenis daging sapi yang digunakan untuk pelatihan dan validasi tidak sama.

3.2. Alat

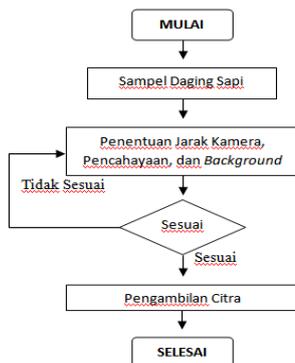
Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian tentang identifikasi citra untuk mengidentifikasi jenis daging sapi adalah:

Tabel 2. Alat penelitian

Nama	Keterangan
Light Box	Kotak pengambilan citra dengan ukuran Panjang 20cm dan lebar 20 cm
Lampu PL	Lampu PL 15 watt 2 buah.
Kamera Digital	Samsung PL100 dengan resolusi 12,2 Mega Pixel
Laptop	Advan dengan prosesor Intel T3200 2,00 GHz

3.3. Pengambilan Citra

Proses pengambilan citra dilakukan dengan menggunakan kamera digital, objek penelitian diletakkan di dalam *light box* untuk mendapatkan kualitas citra yang maksimal dengan kondisi pencahayaan yang sama antara objek penelitian satu dengan lainnya.



Gambar 2 Diagram Alir Proses Pengambilan Citra.

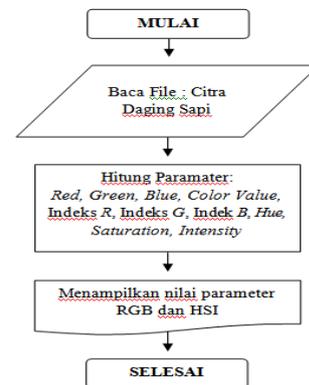
3.4. Pengolahan Citra

Pengolahan citra dimulai dengan proses *cropping image*, yaitu suatu proses pemotongan gambar untuk menghilangkan bagian-bagian gambar yang tidak diinginkan, hal ini dilakukan untuk mendapatkan citra yang sesuai dengan kebutuhan. Setelah proses *cropping* proses selanjutnya adalah proses penghitungan nilai-nilai parameter input antara lain R, G, B, *color value*, indeks R, indeks G, indeks B, *hue* (corak), *saturation* (kejenuhan) dan *intensity* (Murni, A.,1993 dan Sonka, 1998).

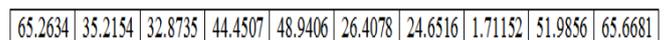
3.5. Dekomposisi

Dekomposisi (*forward*) berguna untuk membagi bagian gambar. Sebagai masukan pada input dekomposisi (*forward*) adalah data parameter R, G, B, RGB *color value*, indeks R, indeks G, indeks B, *hue* (corak),

saturation (kejenuhan) dan *intensity*. Dekomposisi perataan (*averages*) dan pengurangan (*differences*) memegang peranan penting untuk memahami transformasi Wavelet. Untuk memahami dekomposisi perataan dan pengurangan ini, berikut diberikan suatu data citra 1 dimensi dengan nilai deminsi 10.



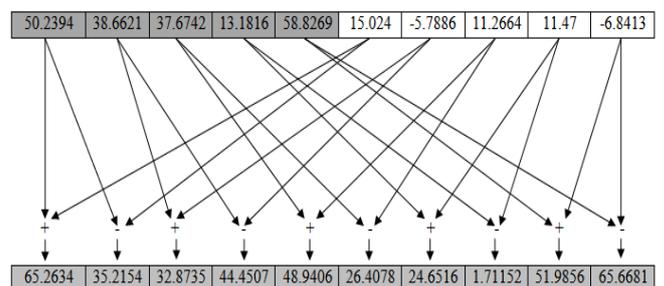
Gambar 3 Diagram Alir Program Pengolahan Citra.



Gambar 4 Contoh citra 1(satu) dimensi

3.6. Rekonstruksi

Rekontruksi (*inverse*) adalah kebalikannya, yaitu membentuk kembali bagian-bagian gambar dari proses dekomposisi *forward* menjadi sebuah citra seperti semula (proses rekonstruksi). Sebagai masukan pada input rekonstruksi (*inverse*) adalah data parameter R, G, B, RGB *color value*, indeks R, indeks G, indeks B, *hue* (corak), *saturation* (kejenuhan) dan *intensity* (Gonzalez dan Woods 2002).



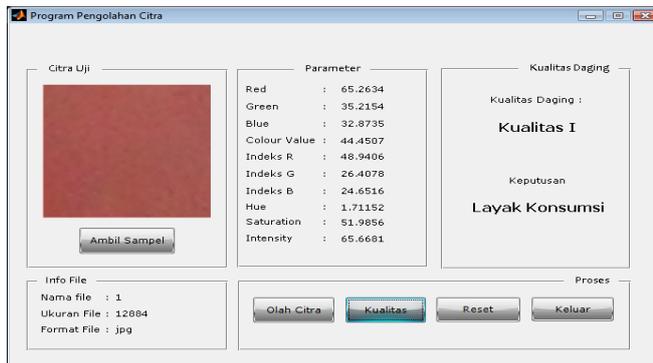
Gambar 5. Proses rekonstruksi daging sapi segar 1 (satu)

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Pengolahan Citra

Program pengolahan citra akan menerjemahkan informasi yang terdapat didalam citra uji. Informasi yang dihasilkan oleh program pengolahan citra berupa data-data numerik yang didapat dari citra daging sapi segar, citra daging sapi segar yang didinginkan, citra daging sapi segar yang dibekukan, citra daging sapi segar dikeringkan, citra daging sapi segar direndam air, citra daging sapi

gelonggongan, citra daging sapi busuk, citra daging sapi busuk yang dibekukan, citra daging sapi busuk yang didinginkan dan citra daging sapi busuk dikeringkan. Keluaran dari program pengolahan citra adalah data berupa nilai R, G, B, *color value*, indeks R, indeks G, indeks B, *hue*, *saturation* dan *intensity*.



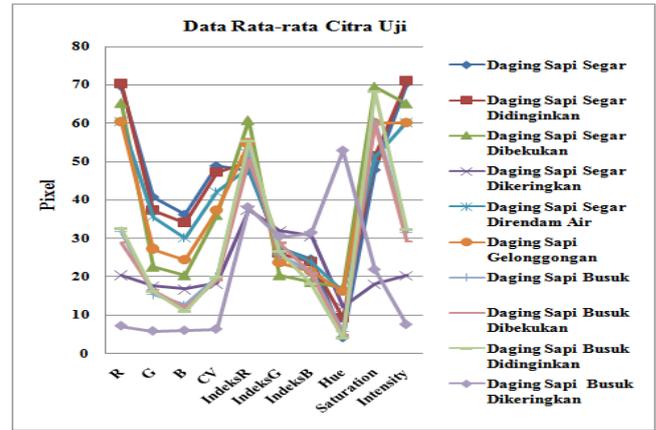
Gambar 6. Tampilan program pengolahan citra saat dijalankan

4.2. Sifat Jenis Daging sapi berdasarkan pengolahan citra

4.2.1. Data Rata-rata Citra Uji

Karakteristik RGB untuk daging sapi segar, daging sapi segar yang didinginkan, daging sapi segar yang dibekukan, daging sapi segar dikeringkan, daging sapi segar direndam air, daging sapi gelonggongan, daging sapi busuk, daging sapi busuk yang dibekukan, daging sapi busuk yang didinginkan dan daging sapi busuk dikeringkan. Masing-masing memiliki nilai rata-rata seperti ditunjukkan pada Gambar 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 dan 10. Jika dilihat dari rata-ratanya nilai tertinggi adalah daging sapi segar didinginkan dan nilai terendah adalah daging sapi busuk dikeringkan. Perbedaan ini lebih memudahkan program dalam membedakan jenis daging sapi segar didinginkan dan daging sapi busuk dikeringkan berdasarkan warna merah.

Karakteristik HSI daging sapi segar, daging sapi segar yang didinginkan, daging sapi segar yang dibekukan, daging sapi segar dikeringkan, daging sapi segar direndam air, daging sapi gelonggongan, daging sapi busuk, daging sapi busuk yang dibekukan, daging sapi busuk yang didinginkan dan daging sapi busuk dikeringkan. Rata-rata untuk nilai H (*Hue*) untuk masing-masing jenis daging dapat dilihat pada gambar 8, dari data tersebut terlihat bahwa rata-rata nilai tertinggi terdapat pada jenis daging sapi segar dibekukan dan nilai terendah terjadi pada jenis daging busuk didinginkan, sehingga perbedaan nilai *hue* ini akan memudahkan dalam proses verifikasi dalam membedakan kedua jenis daging tersebut. Pada Gambar 7 menyajikan diagram garis data rata-rata citra uji 10 jenis daging sapi untuk warna merah. Berdasar hasil uji nilai rata-rata yang disajikan pada lampiran 5 menunjukan bahwa dari ke 10 data warna merah terdapat 2 data jenis daging sapi yang tidak berbeda, yaitu daging sapi segar dengan daging sapi segar didinginkan dan daging sapi segar direndam air dengan daging sapi gelonggongan. Pada gambar ini menyajikan diagram garis data rata-rata citra uji 10 jenis daging sapi untuk warna hijau.



Gambar 7. Diagram garis data rata-rata citra uji dari 10 jenis daging sapi

Pada gambar 7 menyajikan diagram garis data rata-rata citra uji 10 jenis daging sapi untuk warna biru. Berdasar hasil uji nilai rata-rata yang disajikan pada lampiran 5 menunjukan bahwa dari ke 10 data warna biru terdapat 1 data jenis daging sapi yang tidak berbeda, yaitu daging sapi busuk dibekukan dengan daging sapi busuk didinginkan. Gambar ini juga menyajikan diagram garis data rata-rata citra uji 10 jenis daging sapi untuk warna *color value*. Berdasar hasil uji nilai rata-rata yang disajikan pada lampiran 5 menunjukan bahwa dari ke 10 data warna *color value* tidak terdapat data jenis daging sapi yang sama. Pada gambar 7 juga menyajikan diagram garis data rata-rata citra uji 10 jenis daging sapi untuk warna indeksG. Berdasar hasil uji nilai rata-rata yang disajikan pada lampiran 5 menunjukan bahwa dari ke 10 data warna indeksG tidak terdapat data jenis daging sapi yang sama. Pada gambar 7 menyajikan diagram garis data rata-rata citra uji 10 jenis daging sapi untuk warna *Hue*. Berdasar hasil uji nilai rata-rata yang disajikan pada lampiran 5 menunjukan bahwa dari ke 10 data warna *Hue* terdapat 1 data jenis daging sapi yang tidak berbeda, yaitu daging sapi segar direndam air dengan daging sapi gelonggongan.

Sebaran nilai S (*Saturation*), rata-ratanya untuk setiap jenis daging dapat dilihat pada gambar 7, dimana nilai tertinggi didominasi oleh daging sapi segar dibekukan dan nilai terendah terjadi pada jenis daging sapi segar dikeringkan. Perbedaan ini lebih memudahkan program dalam membedakan jenis daging sapi segar dibekukan dan daging sapi segar dikeringkan berdasarkan nilai saturasi.

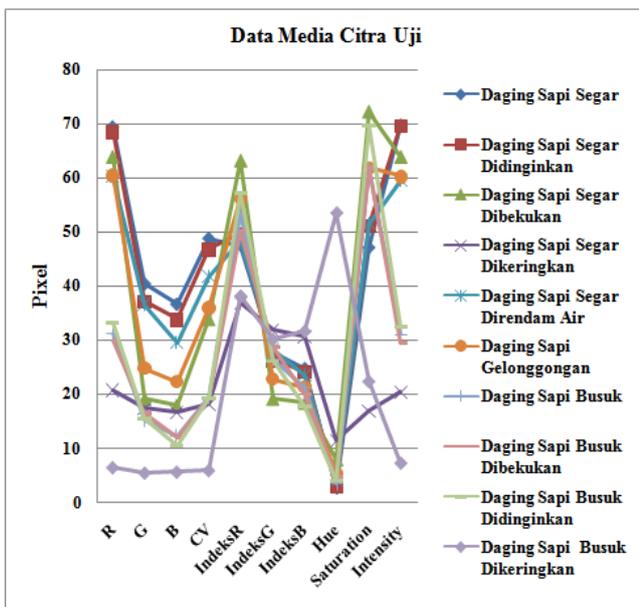
Sebaran warna I (*Intensity*), rata-ratanya untuk setiap jenis daging dapat dilihat pada gambar 7. Nilai tertinggi terdapat pada jenis daging sapi segar didinginkan dan terendah pada jenis daging sapi busuk dikeringkan, sehingga dimungkinkan bahwa kedua jenis daging sapi ini lebih mudah untuk dibedakan berdasarkan intensitasnya.

4.2.2. Data Median Citra Uji

Karakteristik RGB untuk daging sapi segar, daging sapi segar yang didinginkan, daging sapi segar yang dibekukan, daging sapi segar dikeringkan, daging sapi segar direndam air, daging sapi gelonggongan, daging sapi busuk, daging sapi busuk yang dibekukan, daging sapi busuk yang didinginkan dan daging sapi busuk

dikeringkan. Masing-masing memiliki nilai median seperti ditunjukkan pada Gambar 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 dan 10. Jika dilihat dari mediannya nilai tertinggi adalah daging sapi segar dan nilai terendah adalah daging sapi busuk dikeringkan. Perbedaan ini lebih memudahkan program dalam membedakan jenis daging sapi segar dan daging sapi busuk dikeringkan berdasarkan warna merah.

Karakteristik HSI daging sapi segar, daging sapi segar yang didinginkan, daging sapi segar yang dibekukan, daging sapi segar dikeringkan, daging sapi segar direndam air, daging sapi gelonggongan, daging sapi busuk, daging sapi busuk yang dibekukan, daging sapi busuk yang didinginkan dan daging sapi busuk dikeringkan. Median untuk nilai H (*Hue*) untuk masing-masing jenis daging dapat dilihat pada gambar 8, dari data tersebut terlihat bahwa median nilai tertinggi terdapat pada jenis daging sapi busuk dikeringkan dan nilai terendah terjadi pada jenis daging segar, sehingga perbedaan nilai *hue* ini akan memudahkan dalam proses verifikasi dalam membedakan kedua jenis daging tersebut.



Gambar 8. Diagram garis data median citra uji dari 10 jenis daging sapi

Gambar 8 menyajikan diagram garis data median citra uji dari 10 jenis daging sapi untuk warna merah. Berdasar hasil uji nilai rata-rata yang disajikan pada lampiran 6 menunjukan bahwa dari ke 10 data warna merah terdapat 1 data jenis daging sapi yang tidak berbeda, yaitu daging sapi segar direndam air dengan daging sapi gelonggongan.

Gambar 8 menyajikan diagram garis data median citra uji dari 10 jenis daging sapi untuk warna hijau. Berdasar hasil uji nilai rata-rata yang disajikan pada lampiran 6 menunjukan bahwa dari ke 10 data warna hijau terdapat 1 data jenis daging sapi yang tidak berbeda, yaitu daging sapi busuk dengan daging sapi busuk didinginkan.

Gambar 8 menyajikan diagram garis data median citra uji dari 10 jenis daging sapi untuk warna biru. Berdasar hasil uji nilai rata-rata yang disajikan pada lampiran 6 menunjukan bahwa dari ke 10 data warna biru terdapat 1

data jenis daging sapi yang tidak berbeda, yaitu daging sapi busuk dengan daging sapi busuk dibekukan.

Gambar 8 menyajikan diagram garis data median citra uji dari 10 jenis daging sapi untuk warna *Color Value*. Berdasar hasil uji nilai rata-rata yang disajikan pada lampiran 6 menunjukan bahwa dari ke 10 data warna *Color Value* terdapat 1 data jenis daging sapi yang tidak berbeda, yaitu daging sapi busuk dengan daging sapi busuk dibekukan dan dengan daging sapi busuk didinginkan.

Gambar 8 menyajikan diagram garis data median citra uji dari 10 jenis daging sapi untuk warna IndeksR. Berdasar hasil uji nilai rata-rata yang disajikan pada lampiran 6 menunjukan bahwa dari ke 10 data warna IndeksR tidak terdapat data jenis daging sapi yang sama.

Gambar 8 menyajikan diagram garis data median citra uji dari 10 jenis daging sapi untuk warna IndeksG. Berdasar hasil uji nilai rata-rata yang disajikan pada lampiran 6 menunjukan bahwa dari ke 10 data warna IndeksG terdapat 1 data jenis daging sapi yang tidak berbeda, yaitu daging sapi busuk dengan daging sapi busuk didinginkan.

Gambar 8 menyajikan diagram garis data median citra uji dari 10 jenis daging sapi untuk warna IndeksB. Berdasar hasil uji nilai rata-rata yang disajikan pada lampiran 6 menunjukan bahwa dari ke 10 data warna IndeksB terdapat 2 data jenis daging sapi yang tidak berbeda, yaitu daging sapi segar dengan daging sapi segar didinginkan dan daging sapi sapi gelonggongan dengan daging sapi busuk.

Gambar 8 menyajikan diagram garis data median citra uji dari 10 jenis daging sapi untuk warna *Hue*. Berdasar hasil uji nilai rata-rata yang disajikan pada lampiran 6 menunjukan bahwa dari ke 10 data warna *Hue* terdapat 2 data jenis daging sapi yang tidak berbeda, yaitu daging sapi segar dengan daging sapi segar didinginkan, daging sapi segar direndam air dengan daging sapi busuk dibekukan dan dengan daging sapi busuk didinginkan.

Gambar 8 menyajikan diagram garis data median citra uji dari 10 jenis daging sapi untuk warna *Saturation*. Berdasar hasil uji nilai rata-rata yang disajikan pada lampiran 6 menunjukan bahwa dari ke 10 data warna *Saturation* terdapat 1 data jenis daging sapi yang tidak berbeda, yaitu daging sapi gelonggongan dengan daging sapi busuk dan dengan daging sapi busuk dibekukan.

Gambar 8 menyajikan diagram garis data median citra uji dari 10 jenis daging sapi untuk warna *Intensity*. Berdasar hasil uji nilai rata-rata yang disajikan pada lampiran 6 menunjukan bahwa dari ke 10 data warna *Intensity* terdapat 2 data jenis daging sapi yang tidak berbeda, yaitu daging sapi segar dengan daging sapi segar didinginkan dan daging sapi segar direndam air dengan daging sapi gelonggongan.

Sebaran nilai S (*Saturation*), mediannya untuk setiap jenis daging dapat dilihat pada gambar 8, dimana nilai tertinggi didominasi oleh daging sapi segar dibekukan dan nilai terendah terjadi pada jenis daging sapi segar dikeringkan. Perbedaan ini lebih memudahkan program dalam membedakan jenis daging sapi segar dibekukan dan daging sapi segar dikeringkan berdasarkan nilai saturasi.

Sebaran warna I (*Intensity*), rata-ratanya untuk setiap jenis daging dapat dilihat pada gambar 8. Nilai tertinggi

terdapat pada jenis daging sapi segar dan terendah pada jenis daging sapi busuk dikeringkan, sehingga dimungkinkan bahwa kedua jenis daging sapi ini lebih mudah untuk dibedakan berdasarkan intensitasnya.

4.2.3. Verifikasi

Verifikasi dilakukan pada semua jenis daging sapi dengan jumlah data uji seluruhnya 150 yang terdiri dari 15 daging sapi segar, 15 daging sapi segar yang didinginkan, 15 daging sapi segar yang dibekukan, 15 daging sapi segar dikeringkan, 15 daging sapi segar direndam dengan air, 15 daging sapi gelonggongan, 15 daging sapi busuk, 15 daging sapi busuk yang dibekukan, 15 daging sapi busuk yang didinginkan dan 15 daging sapi busuk dikeringkan.

Untuk hasil identifikasi semua data uji pada semua jenis daging menggunakan transformasi wavelet Haar. Ketepatan identifikasi yang memuaskan dengan tingkat akurasi 80% terjadi pada daging sapi segar, daging sapi segar dibekukan, daging sapi busuk dan daging sapi busuk dikeringkan.

Ketelitian identifikasi jenis daging yang memberikan nilai tingkat akurasi diatas 50% terjadi pada jenis daging sapi segar sebesar 80%, daging sapi segar dibekukan 80%, daging sapi segar dikeringkan 80%, daging sapi busuk 80%, daging sapi busuk didinginkan 60%, dan daging sapi busuk dikeringkan 80%.

Ketelitian identifikasi jenis daging yang memberikan nilai tingkat akurasi dibawah 50% terjadi pada jenis daging sapi segar didinginkan sebesar 40%, daging sapi segar direndam air 33,3%, daging sapi gelonggongan 13,3%, daging sapi busuk didinginkan 60%.

Daging sapi segar memberikan nilai tingkat akurasi yang cukup memuaskan hingga 80%, dengan rincian 12 teridentifikasi sebagai daging sapi segar, 2 teridentifikasi sebagai daging sapi segar didinginkan dan 1 teridentifikasi daging sapi gelonggongan.

Daging sapi segar didinginkan memberikan tingkat akurasi sebesar 40% dengan rincian 6 teridentifikasi sebagai daging sapi segar didinginkan, 8 teridentifikasi sebagai daging sapi segar dan 1 teridentifikasi sebagai daging sapi segar direndam air.

Daging sapi segar dibekukan memberikan tingkat akurasi sebesar 80%, dengan rincian 12 teridentifikasi sebagai daging sapi segar dibekukan, 1 teridentifikasi sebagai daging sapi segar didinginkan, 1 teridentifikasi sebagai daging sapi segar dan 1 teridentifikasi sebagai daging sapi segar dikeringkan.

Daging sapi segar dikeringkan memberikan tingkat akurasi sebesar 73,3%, dengan rincian 11 teridentifikasi sebagai daging sapi segar dikeringkan, 3 tidak teridentifikasi dan 1 teridentifikasi sebagai daging sapi busuk dikeringkan.

Daging sapi segar direndam air memberikan tingkat akurasi sebesar 33,3%, dengan rincian 5 teridentifikasi sebagai daging sapi segar direndam air, 1 tidak teridentifikasi, 5 teridentifikasi sebagai daging sapi segar dan 4 teridentifikasi sebagai daging sapi segar dikeringkan.

Daging sapi gelonggongan memberikan tingkat akurasi sebesar 13,3%, dengan rincian 2 teridentifikasi sebagai daging sapi gelonggongan, 4 teridentifikasi sebagai daging

sapi segar direndam air, 3 teridentifikasi sebagai daging sapi segar didinginkan, 5 teridentifikasi sebagai daging sapi segar dikeringkan dan 1 teridentifikasi sebagai daging sapi busuk dibekukan.

Daging sapi busuk memberikan tingkat akurasi sebesar 80%, dengan rincian 12 teridentifikasi sebagai daging sapi busuk, 1 tidak teridentifikasi, 1 teridentifikasi sebagai daging sapi segar dikeringkan dan 1 teridentifikasi sebagai daging sapi busuk dibekukan.

Daging sapi busuk dibekukan memberikan tingkat akurasi sebesar 0%, dengan rincian tidak ada satupun daging sapi busuk dibekukan yang teridentifikasi, 12 teridentifikasi sebagai daging sapi segar dibekukan, 1 teridentifikasi sebagai daging sapi busuk, 1 teridentifikasi sebagai daging sapi busuk didinginkan dan 2 tidak teridentifikasi.

Daging sapi busuk didinginkan memberikan tingkat akurasi sebesar 60%, dengan rincian 9 teridentifikasi sebagai daging sapi busuk didinginkan, 2 teridentifikasi sebagai daging sapi busuk dibekukan, dan 4 teridentifikasi sebagai daging sapi busuk.

Daging sapi busuk dikeringkan memberikan tingkat akurasi sebesar 80%, dengan rincian 12 teridentifikasi sebagai daging sapi busuk dikeringkan, 3 tidak teridentifikasi.

Tingkat akurasi hasil identifikasi menggunakan wavelet Haar dapat dilihat pada table 3. Hasil identifikasi menunjukkan nilai akurasi yang berbeda pada setiap jenis daging.

4.2.4. Hasil Verifikasi

Pada tabel 3 terdapat hasil tingkat akurasi identifikasi menggunakan transformasi *wavelet Haar* sebesar 0% yaitu untuk daging sapi busuk dibekukan. Nilai tingkat akurasi 0% ini menunjukkan bahwa tidak satupun data uji dikenali sebagai daging sapi busuk dibekukan.

Tabel 3. Hasil verifikasi jenis daging sapi menggunakan wavelet haar

	Jenis Daging Sapi	Tingkat Akurasi (%)
		Haar
Teridentifikasi	Daging Sapi Segar	80
	Daging Sapi Segar Didinginkan	40
	Daging Sapi Segar Dibekukan	80
	Daging Sapi Segar Dikeringkan	73,3
	Daging Sapi Segar Direndam Air	33,3
	Daging Sapi Gelonggongan	13,3
	Daging Sapi Busuk	80
	Daging Sapi Busuk Dibekukan	0
	Daging Sapi Busuk Didinginkan	60
	Daging Sapi Busuk Dikeringkan	80

5. Kesimpulan

Dari hasil uji coba yang telah dilakukan dapat disimpulkan :

1. Kinerja aplikasi untuk tiap citra jenis sempel yang di uji adalah sebagai berikut:
 - 1) Aplikasi dapat mendeteksi citra daging sapi segar dengan akurasi 80%
 - 2) Aplikasi dapat mendeteksi citra daging sapi segar didinginkan dengan akurasi 40%
 - 3) Aplikasi dapat mendeteksi citra daging sapi segar dibekukan dengan akurasi 80%
 - 4) Aplikasi dapat mendeteksi citra daging sapi segar dikeringkan dengan akurasi 73,3%
 - 5) Aplikasi dapat mendeteksi citra daging sapi segar direndam air dengan akurasi 33,3%
 - 6) Aplikasi dapat mendeteksi citra daging sapi gelonggongan dengan akurasi 13,3%
 - 7) Aplikasi dapat mendeteksi citra daging sapi busuk dengan akurasi 80%
 - 8) Aplikasi dapat mendeteksi citra daging sapi busuk didinginkan dengan akurasi 60%
 - 9) Aplikasi dapat mendeteksi citra daging sapi busuk dikeringkan dengan akurasi 80%
2. Untuk daging sapi busuk dibekukan tidak dapat teridentifikasi karena akurasi 0%.

Daftar Pustaka

- Agfianto, E.P., 2008. *Analisis sinyal seismik Gunung merapi, jawa tengah - indonesia Menggunakan metode adaplet (tapis adaptif berbasis wavelet)*, Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada.
- Astawan, 2004. *Desain pembuatan alat penggiling daging berdasarkan metode quality*, Universitas Kristen Petra.
- Gonzalez dan Woods 2002. *Landasan Teori Pengolahan Citra Digital*, Universitas Sumatera Utara.
- Kekre, H.B., dkk 2010. *Query by Image Content using Color-Texture Features Extracted from Haar Wavelet Pyramid*, Computer Engineering Department, MPSTME, NMIMS (Deemed-to-be University), Mumbai, India.
- Murni, Aniati 1993. *Pengantar Pengolahan Citra*. Elex Media Komputindo & Pusat Antar Universitas Ilmu Komputer Universitas Indonesia, Jakarta.
- Samsul Ariffin Abdul Karim, 2009. *Compression Of Chemical Signal Using Wavelet Transform*, Universiti Teknologi Petronas Malaysia.
- Sonka, 1998. *Image Processing, Analysis and Machine Vision. 2nd Edition*. Pacific Groove : PWS Publishing.
- Yuli Astriani, 2007. *Pemampatan Data Citra Berwarna Dengan Alihragam Wavelet Haar*, Teknik Elektro Universitas Diponegoro Semarang.