

Implementasi Pengolahan Citra dan Klasifikasi K-Nearest Neighbour Untuk Membangun Aplikasi Pembeda Daging Sapi dan Babi

Elvia Budianita¹, Jasril², Lestari Handayani³,

^{1,2,3} Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293

Email: elvia.budianita@uin-suska.ac.id, jasril@uin-suska.ac.id, lestari.handayani@uin-suska.ac.id

(Received: 7 April 2015; Revised: 2 Juni 2015; Accepted: 25 Juni 2015)

ABSTRAK

Kebutuhan daging sapi yang meningkat ini sering dimanfaatkan oleh penjual daging di pasar untuk melakukan pencampuran daging sapi dengan daging babi. Hal ini terjadi karena harga daging babi yang murah dan kurangnya pengetahuan pembeli dalam membedakan daging sapi dan babi. Salah satu cara untuk mengenali daging sapi dan babi di bidang informatika adalah menggunakan pengolahan citra. Pada penelitian ini akan dibuat suatu sistem pengolahan citra untuk membedakan daging sapi dan babi menggunakan metode HSV, GLCM, dan klasifikasi K-Nearest Neighbour (K-NN). Tujuannya adalah untuk mengetahui hasil akurasi metode tersebut dalam klasifikasi citra daging sapi dan babi. Tahapan analisa yang dilakukan adalah *Data acquisition* dengan menggunakan kamera handphone *Samsung Grand Two 8 MP* dilakukan pemotretan terhadap data daging sapi dan babi sehingga diperoleh citra digital daging sapi dan babi dalam format jpg. Gambar (citra) diambil dari daging babi segar, daging sapi segar, dan daging sapi yang telah membusuk. Ekstraksi fitur menggunakan histogram model warna HSV untuk fitur warna, dan metode orde dua untuk ekstraksi fitur tekstur. Klasifikasi citra daging sapi dan babi menggunakan K-NN dengan dua tahapan yaitu tahap training dan testing. Pengujian dilakukan dengan menggunakan jumlah data latih dan nilai k yang berbeda. Hasil pengujian terhadap citra daging sapi dan babi tersebut memiliki akurasi tertinggi terletak pada pengujian tanpa *background* yaitu 88,75%, sedangkan pengujian dengan *background* memiliki akurasi keberhasilan 73,375%.

Kata Kunci: GLCM, HSV, klasifikasi, K-Nearest Neighbour (K-NN), pengolahan citra

ABSTRACT

One way to recognize the beef and pork in the field of informatics is using image processing. In this study will be made an image processing system to distinguish between beef and pork using HSV, GLCM, and classification of K-Nearest Neighbour (K-NN). The goal was to determine the accuracy of these methods result in image classification of beef and pork. Stages of the analysis carried out is data acquisition by using a camera phone Samsung Grand Two 8 MP carried out the shooting of the data of beef and pork in order to obtain a digital image of beef and pork in jpg format. Images are taken from fresh pork, fresh beef, and beef that had rotted. Histogram feature extraction using the HSV color model to feature the colors, and the second order method for extraction of texture features. Image classification of beef and pork using the K-NN has two stages, namely stages of training and testing. Testing is done by using the amount of training data and k values are different. The test results on the image of beef and pork that has the highest accuracy lies on testing without the background that is 88.75%, while the background has an accuracy test with 73.375% success.

Keywords: classification, GLCM, HSV, image processing, K-Nearest Neighbor (K-NN)

Corresponding Author

Elvia Budianita,
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau,
Email: elvia.budianita@uin-suska.ac.id

Pendahuluan

Salah satu yang diharamkan Allah SWT dalam Alquran adalah memakan daging babi (QS - Al Baqarah :

Ayat 173, Al Maidah : Ayat 3, Al An'nam : Ayat 145). Permasalahan yang sering terjadi saat ini adalah masyarakat kurang teliti dalam membeli daging bahkan tidak memahami perbedaan antara daging sapi dan babi,

sehingga dengan kebutuhan daging sapi yang meningkat sering dimanfaatkan oleh penjual daging di pasar untuk melakukan pencampuran daging sapi dengan daging babi (oplosan). Salah satu cara untuk mengenali daging sapi dan babi di bidang informatika adalah menggunakan pengolahan citra. Pada penelitian ini akan dibuat suatu sistem pengolahan citra untuk membedakan daging sapi dan babi menggunakan metode HSV, GLCM, dan klasifikasi K-Nearest Neighbour(K-NN) dengan tujuan untuk meningkatkan tingkat akurasi dari penelitian sebelumnya (Ahmad Farid Hartono dkk, 2012; Kiswanto, 2012; Nektarios, 2009; Abdullah Iqbal, et.al, 2010). Pemilihan HSV dipilih sebagai metode pengenalan ciri warna karena dari beberapa metode pengenalan ciri warna yang ada, metode HSV adalah metode pengenalan ciri warna yang terbaik (Jose et al, 2010). Sedangkan pemilihan metode GLCM untuk ciri tekstur karena menurut (Mirzapour,2013; Ella, 2008) metode GLCM yang hanya menggunakan 8 fitur mampu mencapai akurasi klasifikasi tertinggi dibandingkan metode filter gabor, DWT (3 fitur) 60,90%, Granulometrics (20 fitur) 91,13%, dan LBP (10 fitur) 89,51%. Selain itu alasan metode KNN digunakan untuk klasifikasi data karena menurut (Gu,2009) KNN mencapai hasil akurasi lebih tinggi dari algoritma klasifikasi lainnya. Sampel daging yang akan dikenali adalah daging babi dan sapi untuk bagian daging paha, daging has dalam, bagian iga, dan jeroan. Data diambil ke lapangan yaitu pasar daging sapi dan pasar daging babi, menggunakan kamera digital. Data dimasukkan ke sistem melalui tahap training dan tahap testing. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk bisa diakses melalui web sehingga berguna bagi khalayak ramai. Diharapkan perangkat lunak pengenalan citra babi dan sapi berbasis web ini nantinya dapat dimanfaatkan masyarakat muslim dalam membedakan daging babi dan sapi

Metode Penelitian

Tahapan penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini terdiri atas pengumpulan data, analisa sistem dan perancangan, implementasi serta pengujian.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap yang bertujuan untuk memperoleh informasi-informasi atau data-data yang berhubungan dengan penelitian. Pada pengumpulan data digunakan dua metode pengumpulan data, yaitu:

- a. Studi Pustaka
Studi pustaka dilakukan untuk menemukan dan mengumpulkan data tentang daging sapi dan daging babi, metode pengolahan citra, ekstraksi fitur, metode histogram warna, metode Statistik Orde dua, metode klasifikasi K-NN dan informasi lain yang berhubungan dengan penelitian.
- b. Observasi

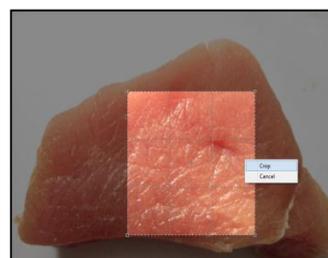
Observasi dilakukan ke pasar-pasar daging untuk mengumpulkan data daging sapi dan babi yang beredar di pasaran. Pembelian daging babi dilakukan selama 5 kali dalam waktu yang berbeda (setiap 3 hari sekali) untuk mendapatkan daging babi yang berbeda. Hal ini dilakukan karena tidak banyak tempat penjualan daging babi yang ada di Pekanbaru. Sedangkan pembelian daging sapi dilakukan pada beberapa pasar tradisional yang ada di pekanbaru.

Analisa Sistem dan Perancangan

Pada tahapan selanjutnya dilakukan analisa untuk membangun sistem pengenalan citra sapi dan babi menggunakan metode K-NN. Analisa yang akan dilakukan, yaitu:

- 1) *Data acquisition*; dengan menggunakan kamera digital dilakukan pemotretan terhadap data daging sapi dan babi sehingga diperoleh citra digital daging sapi dan babi dalam format jpg. Untuk data latih, citra daging yang diambil tidak mempunyai *background* atau latar belakang. Untuk menghilangkan *background* dilakukan pemotongan atau *cropping* pada permukaan daging sehingga didapat citra daging secara penuh, citra akan dipotong berbentuk persegi dan beresolusi 400x400 piksel yang disimpan ke dalam folder database. Hasil *cropping* dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2

Pemotongan dilakukan untuk memudahkan sistem dalam mengekstrak ciri warna dan tekstur pada citra daging. Sedangkan untuk citra uji, gambar yang digunakan adalah citra daging babi dan daging sapi yang tidak mempunyai *background* dan mempunyai *background*. Citra terdiri dari 17 data citra daging babi, 17 data citra daging sapi segar, dan 5 data citra daging sapi yang telah membusuk.



Gambar 1. Gambar dipotong persegi



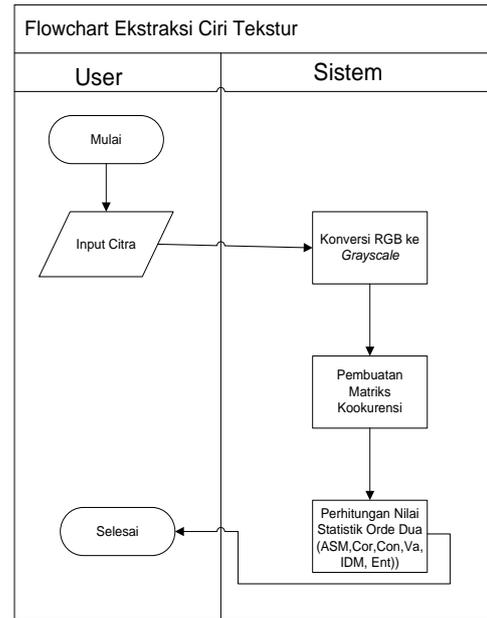
Gambar 2. Daging babi segar (kiri), daging sapi segar (tengah), daging sapi busuk (kanan)

- 2) Ekstraksi fitur; menggunakan histogram model warna HSV untuk fitur warna, dan mengekstraksi nilai ciri dari tekstur digunakan metode GLCM (*Grey Level Coocurrence Matrix*) yaitu menggunakan statistik orde dua.
- 3) Klasifikasi citra daging sapi dan babi menggunakan K-NN yang terdiri atas dua tahapan yaitu tahap training dan testing.

Pada tahap perancangan sistem pengenalan citra daging dilakukan perancangan data, perancangan menu dan perancangan antar muka sistem. Perancangan data digunakan untuk merancang penyimpanan data sampel yang dibagi 2 menjadi data latih dan data uji.

Ekstraksi Ciri Tekstur dan Warna

Ekstraksi ciri tekstur merupakan proses untuk mendapatkan nilai tekstur. Pada penelitian ini, ekstraksi ciri tekstur dilakukan dengan menggunakan metode statistik orde dua. Pada awalnya proses yang dilakukan adalah konversi RGB ke *Grayscale* yakni merupakan proses merubah citra RGB menjadi abu-abu atau *Grayscale* bertujuan untuk menyederhanakan pemrosesan terhadap objek gambar, karena pada gambar berwarna pada tiap pixel terdapat tiga lapisan warna yaitu Red, Green dan Blue sedangkan pada gambar keabuabuan setiap pixel hanya diwakili oleh satu tingkatan keabuan. Proses *grayscale* dapat dilakukan dengan mengambil nilai rata-rata R, G dan B. Proses selanjutnya adalah Pembuatan Matrik kookurensi yakni matrik bujur sangkar berukuran 256 x 256. 256 berasal dari nilai setiap pixel pada citra *grayscale* yang memiliki rentan nilai 0-255. Pembuatan matrik kookurensi dilakukan berdasarkan sudut 0° , 45° , 90° dan 135° . Setelah dihasilkan matrik kookurensi maka nilai ciri tekstur dapat dihitung dengan menggunakan metode statistik orde dua, dimana pada metode statistik orde dua ini terdapat enam ciri yang akan dihasilkan diantaranya adalah *Angular Second Moment*, *Contrast*, *Correlation*, *Variance*, *Inverse Difference Moment*, dan *Entropy*. Adapun flowchart proses ekstraksi ciri tekstur dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Flowchart ekstraksi ciri tekstur

Sedangkan metode ekstraksi ciri warna yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode HSV yang dapat dilihat pada gambar 4 yaitu *flowchart* ekstraksi ciri warna menggunakan metode HSV.

Sebelum dilakukan perhitungan nilai H, S, V terlebih dahulu dilakukan konversi citra RGB ke HSV. Konversi RGB ke HSV pada matlab bisa dilakukan dengan menggunakan fungsi '*rgb2hsv*'. Pada proses pembuatan histogram HSV, setiap komponen H, S, V (*Hue, Saturation dan Value*) dinyatakan dengan histogram. Dengan demikian citra HSV dinyatakan dengan tiga buah histogram yang terdiri dari histogram H, S, dan V. Pembuatan histogram dilakukan pada citra RGB yang sudah di konversi ke model HSV.

Persamaan untuk melakukan konversi citra RGB menjadi citra HSV sebagai berikut. (Rahmawati,2013).

$$H = \tan \left[\frac{3(G-B)}{(G-B)+(R-B)} \right] \quad (1)$$

$$S = 1 - \frac{\min(R,G,B)}{V} \quad (2)$$

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

Pada rumus diatas apabila S=0 maka H tidak dapat ditentukan, untuk itu diperlukan normalisasi RGB terlebih dahulu dengan rumus berikut.

$$r = \frac{R}{R+G+B} \quad (4)$$

$$g = \frac{G}{R+G+B} \quad (5)$$

$$b = \frac{B}{R+G+B} \quad (6)$$

Keterangan rumus:

- R = nilai *red* belum normalisasi
- r = nilai *red* normalisasi
- G = nilai *green* belum normalisasi
- g = nilai *green* normalisasi
- B = nilai *blue* belum normalisasi
- b = nilai *blue* normalisasi

Setelah nilai normalisasi RGB selesai, maka citra akan dikonversi menjadi citra HSV. Persamaan yang digunakan untuk transformasi RGB ke HSV sebagai berikut.

$$v = \max(r, g, b) \quad (7)$$

$$s = \begin{cases} 0 & \text{Jika } v=0 \\ \frac{\min(R,G,B)}{v} & \text{Jika } v>0 \end{cases} \quad (8)$$

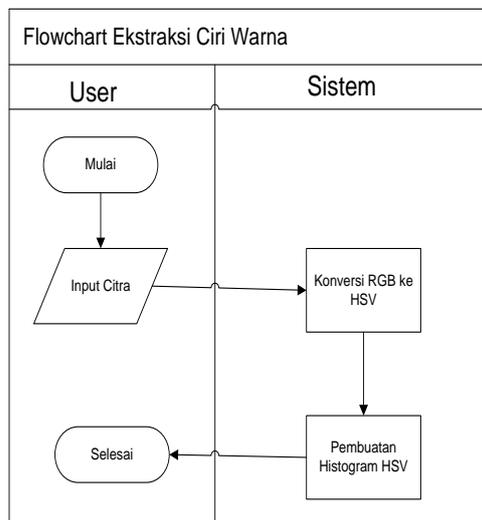
$$H = \begin{cases} 0 & \text{Jika } s = 0 \\ 60 \times (-g - b) & \text{Jika } v = r \\ 60 \times \left[2 + \frac{b-r}{s} \right] & \text{Jika } v = g \\ 60 \times \left[4 + \frac{r-g}{s} \right] & \text{Jika } v = b \end{cases}$$

(9)

$$H = H + 360 \quad \text{Jika } H < 0 \quad (10)$$

Keterangan rumus :

- V= nilai maksimum (r,g,b)
- S= nilai *saturation*
- H= nilai *Hue*



Gambar 4. Flowchart Ekstraksi Ciri Warna

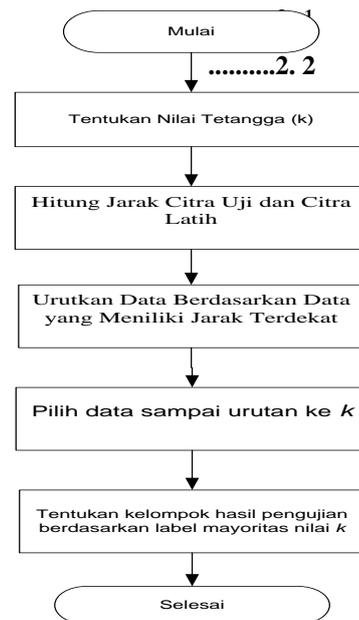
Tahap Klasifikasi

Tahap terakhir setelah tahap ekstraksi ciri tekstur dan ekstraksi ciri warna adalah proses

klasifikasi. Pada penelitian ini proses klasifikasi dilakukan dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbour* (KNN). Algoritma *K-Nearest Neighbour* (KNN) akan mengklasifikasikan citra uji ke dalam kelas dengan jumlah anggota terbanyak. Prinsip kerja KNN adalah mencari jarak terdekat antara data yang akan dievaluasi dengan k tetangga (*neighbor*) terdekatnya dalam data pelatihan. Data pelatihan diproyeksikan ke ruang berdimensi banyak, dimana masing-masing dimensi merepresentasikan fitur dari data. Ruang ini dibagi menjadi bagian-bagian berdasarkan klasifikasi data pelatihan. Sebuah titik pada ruang ini ditandai kelas *c*, kelas *c* merupakan klasifikasi yang paling banyak ditemui pada *k* buah tetangga terdekat titik tersebut. Dekat atau jauhnya tetangga biasanya dihitung berdasarkan jarak Euclidean dengan rumus sebagai berikut : (Whidhiasih, 2013)

$$d_i = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_{2i} - x_{1i})^2} \quad (11)$$

Flowchart algoritma *K-Nearest Neighbour* (KNN) dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Flowchart Algoritma *K Nearest Neighbour*

Hasil dan Pembahasan

Hasil dan Pembahasan yang dilakukan merupakan tahap implementasi dan pengujian sistem untuk mengetahui hasil akurasi metode HSV, GLCM, dan KNN dalam melakukan klasifikasi citra daging sapi dan babi.

Implementasi

Antar muka menu utama pada penelitian ini memiliki beberapa tombol menu yang digunakan, berikut ini keterangan dari menu tersebut :

1. Menu Training Gambar

Menu Training Gambar digunakan untuk melatih citra yang akan dijadikan sebagai data latih.

2. Menu Testing Gambar

Menu testing gambar digunakan untuk proses identifikasi jenis daging sapi berdasarkan nilai ciri yang telah dihasilkan dan nilai K yang telah dimasukkan. Hasil identifikasi berdasarkan ekstraksi ciri tekstur dan warna dengan nilai K=3 dapat dilihat pada gambar 6.



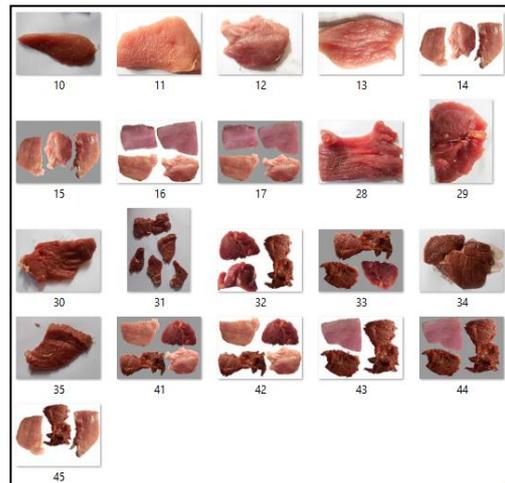
Gambar 6. Hasil Identifikasi Citra dengan K=3

Pengujian

Pengujian sistem dilakukan untuk memeriksa kecocokan antara citra daging yang di uji hasilnya yang mempunyai jarak terdekat dengan citra daging yang sejenis dengan daging tersebut, seperti citra uji : daging babi, setelah dilakukan proses ekstraksi ciri dan klasifikasi maka hasil yang muncul adalah daging babi. Citra yang digunakan sebagai data latih adalah terdiri atas 40 citra tanpa *background* yakni 17 data citra daging babi, 17 data citra daging sapi segar, dan 5 data citra daging sapi yang telah membusuk serta 20 citra menggunakan *background* yang dapat dilihat pada gambar 7 dan 8. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 3 (tiga) kelompok citra daging, yaitu daging babi, daging sapi, dan daging sapi yang telah membusuk, Citra yang diuji adalah citra dari data latih dan citra yang bukan termasuk data latih. Pengujian dilakukan berdasarkan ekstraksi ciri tekstur dan ekstraksi ciri warna yang digabung ke dalam menu ekstraksi ciri. Dilakukan pengujian dengan memasukkan nilai K yang bertujuan untuk melihat adanya perubahan hasil dari masing-masing nilai K yang diinputkan.



Gambar 7. 40 citra tanpa *background*



Gambar 8. 20 citra menggunakan *background*

Hasil Pengujian

Tingkat akurasi keberhasilan dengan proses pengujian berdasarkan gabungan ekstraksi ciri tekstur dan warna dengan nilai k = 1,3,5,7 serta berdasarkan pengujian tanpa *background* dan pengujian dengan *background* dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Akurasi keberhasilan pengujian tanpa *background*

No	Data Uji	Akurasi Keberhasilan			
		k=1	k=3	k=5	k=7
1.	Babi	90%	85 %	90%	95 %
2.	Sapi	100%	85%	85%	85%
3.	Sapi Busuk	90%	100%	80%	80%
Rata-rata		93,333%	90%	85%	86,667%
Overall accuracy		88,75%			

Tabel 2 Akurasi keberhasilan pada pengujian dengan menggunakan *background*

No	Data Uji	Akurasi Keberhasilan			
		k=1	k=3	k=5	k=7
1.	Babi	75%	100%	100%	100%
2.	Sapi	80%	55%	60%	65%
Rata-rata		77,5%	77,5%	80%	82,5%
<i>overall accuracy</i>		73,375%			

Nilai K yang paling optimal :

Pengujian	Akurasi keberhasilan			
	K=1	k=3	K=5	K=6
Tanpa <i>background</i>	93,333%	90%	85%	86,667%
Dengan <i>background</i>	77,5%	77,5%	80%	82,5%
Rata-rata	85.41%	83.75	82.5	84.58

Kesimpulan

Program klasifikasi telah dibuat dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) berhasil melakukan klasifikasi perbedaan daging babi dengan daging sapi berdasarkan ekstraksi ciri tekstur menggunakan metode *Grey Level Coocurance Matrix* (GLCM) dan ciri warna menggunakan ruang warna HSV dengan akurasi tertinggi terletak pada pengujian tanpa *background* yaitu sebesar 88,75%, sedangkan akurasi keberhasilan pengujian dengan *background* akurasi keberhasilan yang diperoleh adalah 73,375%.

Pengujian terhadap nilai K yang paling optimal adalah $K = 1$ untuk pengujian tanpa *background* yakni dengan akurasi 93,33% dan $K = 6$ untuk pengujian menggunakan *background* yakni dengan akurasi 86,67%. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode klasifikasi lainnya seperti JST dan *Probability Neural Network* (PNN). Pada proses ekstraksi ciri dapat menggunakan metode ekstraksi warna dan tekstur yang lain seperti metode *Local Binary Pattern* untuk tekstur.

Ucapan Terima Kasih

Terima Kasih Kami ucapkan kepada Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan dukungan dan bantuan dana pada penelitian ini sehingga penelitian ini dapat diselesaikan sesuai dengan yang diharapkan.

Daftar Pustaka

- [1] Abdullah Iqbal a, Nektarios A. Valous a, Fernando Mendoza a, Da-Wen Sun a, Paul Allen b. Classification of pre-sliced pork and Turkey ham qualities based on imagecolour and textural features and their relationships with consumer responses. *Meat Science*84: p 455–465. 2010.
- [2] Ahmad Farid Hartono, Dwijanto, Zaenal Abidin. Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Sebagai Sistem Pengenalan Citra Daging Babi dan Citra Daging Sapi. Dipublikasikan pada UNNES Journal of Mathematics tahun 2012.
- [3] Ella, L.P Abeigne. Bergh, F. van den. Wyk, B.J. van. A comparison of texture feature algorithms for urban settlements classification. *IEEE*. 2008.
- [4] Gu, Qi and Song, Zhifei. *Image Classification Using SVM, KKN and Performance Comparison with Logistic Regression*. Final project report on Departement of Computer Science, Dartmouth College, Hanover USA. 2009.
- [5] Jose M. Chaves-González, Miguel A. Vega-Rodríguez, Juan A. Gómez-Pulido, Juan M. Sánchez-Pérez. "Detecting skin in face recognition systems: A colour spaces study". *Digital Signal Processing* 20: p 806–823, 2010.
- [6] Kiswanto. Identifikasi Citra untuk Mengidentifikasi Jenis Daging Sapi Dengan Menggunakan Transformasi Wavelet Haar. Tesis Magister Sistem Informasi Universitas Diponegoro Semarang, 2012
- [7] Mirzapour, Fardin. Ghassemian, Hassan. Using GLCM and Gabor Filters for Classification of PAN Images. *IEEE*. 2013.
- [8] Nektarios A. Valous, Fernando Mendoza, Da-Wen Sun, Paul Allen. Texture appearance characterization of pre-sliced pork ham images using fractal metrics: Fourier analysis dimension and lacunarity. *Food Research International* 42 (2009) 353–362. 2009
- [9] Rakhmawati, Rizka Puji. Sistem Deteksi Bunga Menggunakan Nilai HSV dari Citra Mahkota Bunga. Universitas STIKBANK, Semarang. 2013.