

KLASIFIKASI JENIS DAGING BERDASARKAN TEKSTUR MENGGUNAKAN METODE GRAY LEVEL COOCURENT MATRIX

Nurul Lihayati¹, Ratri Enggar Pawening², Mohammad Furqan³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Informatika, STT Nurul Jadid Paiton Probolinggo
¹nurullihayati544@gmail.com, ²enggar.r@gmail.com, ³moh.furqan07@gmail.com

Abstrak

Tingkat konsumsi dan harga daging yang sangat tinggi banyak dimanfaatkan penjual daging untuk berbuat yang tidak seharusnya. Hal ini terjadi karena pengetahuan pembeli dalam membedakan jenis daging. Salah satu cara untuk mengenali jenis daging dibidang informatika adalah menggunakan pengolahan citra. Tujuan penelitian ini adalah mengklasifikasi jenis daging berdasarkan tekstur daging menggunakan *Gray Level Co-occurrence Matrix* dan diharapkan penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk membedakan jenis daging berdasarkan teksturnya untuk berbagai keperluan. Pengambilan citra dilakukan sebanyak 3 kali, dan setiap pengambilan citra menghasilkan 30 citra daging dari setiap jenisnya. Proses klasifikasi menggunakan data latih dengan tujuan menghasilkan satu model yang akan digunakan sebagai penentuan jenis daging. nilai ciri rerata pada metode ini dengan fitur-fitur ekstraksi ciri tertinggi adalah pada fitur korelasi dan homogenitas. Hasil dari penelitian ini terletak pada nilai k1 dengan akurasi 73,3%.

Kata kunci : fitur tekstur, GLCM, pengolahan citra, k-NN.

1. Pendahuluan

Daging adalah salah satu bahan makanan utama yang dikonsumsi oleh manusia karena banyak mengandung protein yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan kecerdasan dan menambah stamina yang sangat dibutuhkan manusia untuk menjalani aktivitas kehidupan sehari-hari. Karena tingkat konsumsi daging yang sangat tinggi maka daging-daging tersebut banyak ditemukan di pasar. Seharusnya, daging-daging tersebut dijual oleh pedagang sesuai dengan jenisnya, tetapi karena harga daging semakin tinggi ada beberapa penjual yang ingin memperoleh keuntungan yang besar dengan modal yang lebih sedikit, maka beberapa pedagang tersebut melakukan tindakan pencampuran daging. Jenis daging yang biasa dicampur antara lain, daging sapi atau kambing dengan daging babi, atau daging ayam segar dengan daging ayam busuk. Para konsumen banyak yang tidak menyadari tindakan pencampuran daging-daging konsumsi tersebut karena secara kasat mata daging sapi atau daging kambing yang dicampur dengan daging babi sulit dibedakan oleh para konsumen awam. Tindakan pencampuran ini sangat merugikan konsumen, khususnya umat muslim yang diharamkan untuk mengkonsumsi daging babi.

Daging sapi, kambing, dan babi dapat dibedakan berdasarkan teksturnya. Penelitian yang sudah dilakukan dalam bidang pengolahan citra yaitu Budianita, Jasril, & Handayani.(2015) untuk membangun aplikasi pembeda daging sapi, dan babi dengan menggunakan metode *Hue, Saturation,*

dan Value (HSV), Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM), dan klasifikasi K-Nearest Neighbor (KNN). Penelitian klasifikasi berdasarkan tekstur dilakukan oleh Setiohardjo & Harjoko.(2014); untuk klasifikasi motif kain tenun NTT dengan membandingkan metode *Color Co-occurrence Matrix (CCM)* dan GLCM yang dikombinasikan dengan momen warna. Metode GLCM berhasil diaplikasikan untuk pengenalan naskah Braille dalam penelitian Sahaduta & Lubis.(2013); yang mempunyai akurasi keberhasilan di atas 90%, bahkan ada yang mencapai 100%. Penelitian yang dilakukan oleh Pawening, Dijaya, Brian, & Suciati.(2015); mampu mengklasifikasikan citra tekstil berdasarkan teksturnya menggunakan metode GLCM, *Linear Binary Pattern (LBP)*, dan *Support Vector Machine (SVM)*.

Tujuan penelitian ini adalah mengklasifikasi jenis daging berdasarkan tekstur daging menggunakan GLCM dan diharapkan penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk membedakan jenis daging berdasarkan teksturnya untuk berbagai keperluan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Daging

Daging didefinisikan sebagai semua jaringan hewan dan semua produk hasil pengolahan jaringan-jaringan tersebut sesuai untuk dimakan serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang memakannya Soeparno.(1994);. Pada bagian jenis daging, yang akan dibahas adalah jenis daging

yang digunakan sebagai sampel data untuk penelitian ini antara lain:

1. Daging Sapi

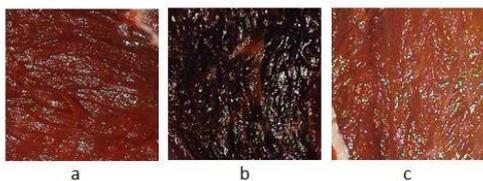
Ciri daging sapi antara lain berwarna merah cerah, memiliki tekstur yang kasar, konsistensi daging keras, jumlah marbling banyak dan warna lemak putih kekuningan. Menurut Potter.(1993); daging sapi memiliki warna cerah, bau dan rasa aromatis, berserat halus dengan sedikit lemak, konsistensi liat/kenyal, permukaan mengkilat, dan bersih tidak ada darah.

2. Daging Kambing

Daging kambing memiliki warna merah gelap, tekstur daging halus, konsistensi daging kenyal, jumlah marbling sedikit, dan warna lemak putih. Karakteristik daging kambing adalah merah muda gelap, lemak menyerupai lemak domba warna putih, dan bau daging kambing jantan lebih menyengat dari pada bau daging kambing betina Lawrie.(2003);.

3. Daging Babi

Daging babi memiliki warna merah muda, tekstur daging halus, konsistensi daging empuk, jumlah marbling banyak, dan warna lemak putih. Menurut Naruki & Kononi.(1992);, warna daging babi pucat sehingga merah muda, serabut halus dengan konsistensi padat dan berbau spesifik, dan pada umur tua daging berwarna lebih tua, sedikit lemak dan serabut kasar. Gambar daging sapi, kambing, dan babi dapat dilihat pada Gambar 1.



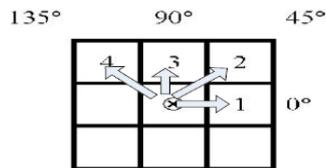
Gambar 1. Daging sapi (a), daging kambing (b), daging babi (c)

2.2 Metode Gray Level Coocurrence Matrix (GLCM)

GLCM adalah sebuah matriks yang menyimpan nilai frekuensi kombinasi perbedaan tingkat kecerahan antara satu piksel dengan piksel di sekitarnya yang terjadi pada sebuah citra Purnomo & Puspitodjati.(2009);. GLCM akan menyimpan informasi mengenai jejak intensitas keabuan antara dua buah piksel yang dipisahkan dengan jarak d dan arah q.

Dalam GLCM arah q dinyatakan dengan sudut θ° ($0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ$). Sedangkan jarak d menyatakan seberapa jauh jarak antara dua buah

piksel yang akan ditinjau Sahaduta & Lubis.(2013);. Untuk lebih jelasnya, mengenai arah dan jarak dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 3. Arah dan Jarak dalam GLCM

Pada Gambar 2, piksel yang berada di tengah dengan simbol (x) merupakan acuan. Piksel 1, 2, 3, dan 4 memiliki jarak yang sama dari piksel (x) yaitu $d = 1$. Piksel 1 memiliki arah $q = 0^\circ$, piksel 2 memiliki arah $q = 45^\circ$, piksel 3 memiliki arah $q = 90^\circ$, dan piksel 4 memiliki arah $q = 135^\circ$.

Untuk menghitung GLCM, terlebih dahulu harus menentukan jarak dan arah yang ingin ditinjau. Langkah selanjutnya adalah membentuk matriks *framework* yang akan digunakan. Matriks *framework* ini merepresentasikan *range* (jangkauan) intensitas derajat keabuan yang dimiliki citra tersebut. Untuk selanjutnya, matriks *framework* inilah yang akan diisi dengan informasi ketetanggaan (*coocurance*) dari piksel-piksel yang ada di dalam citra.

Setelah matriks ketetanggaan terisi lengkap, nilai-nilai setiap elemen dalam matriks tersebut harus dinormalisasi. Caranya adalah dengan membagi setiap elemen dalam matriks dengan jumlah total setiap elemen yang ada. Dengan melakukan normalisasi setiap elemen dalam matriks ketetanggaan dapat diperlakukan sebagai fungsi probabilitas sebab jumlah seluruh elemen akan sama dengan satu. Tujuannya adalah untuk menyeragamkan fitur-fitur GLCM ke dalam cakupan yang sama.

GLCM memiliki 14 fitur yang diajukan oleh Haralick Wibawanto.(2008);, tetapi tidak semua fitur digunakan. Umumnya, hanya 5 fitur saja yang dipakai dalam berbagai penelitian yaitu energi, entropi, kontras, korelasi, dan homogenitas. Hal ini dikarenakan kelima fitur ini merupakan fitur utama dalam GLCM. Sisanya adalah turunan dari 5 fitur ini. Lima fitur GLCM yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut Liu.(2006):

1. Entropi

Nilai entropi menunjukkan keteracakan distribusi derajat keabuan suatu citra. Semakin acak distribusi derajat keabuannya, semakin tinggi nilai entropi yang dihasilkan. Entropi didefinisikan seperti persamaan (1).

$$Entropi = - \sum_i \sum_j p(i,j) \log p(i,j) \quad (1)$$

dengan:

i = baris

j = kolom

p = pasangan matriks *intensitas co-occurrence*

2. Energi

Nilai energi bertolak belakang dengan entropi. Semakin tinggi nilai entropi maka nilai energi akan semakin rendah. Hal ini dikarenakan, nilai energi menggambarkan keteraturan penyebaran derajat keabuan suatu citra. Energi didefinisikan seperti persamaan (2).

$$Energi = \sum_i \sum_j p^2(i, j) \tag{2}$$

3. Kontras

Fitur kontras digunakan untuk menghitung *range* perbedaan derajat keabuan dalam sebuah citra. Semakin jauh perbedaan derajat keabuan setiap pasangan piksel, semakin tinggi nilai kontras. Demikian sebaliknya, jika perbedaan derajat keabuan setiap pasangan piksel tidak signifikan, nilai kontras akan rendah. Kontras didefinisikan seperti persamaan (3).

$$Kontras = \sum_i \sum_j (i - j)^2 p(i, j) \tag{3}$$

4. Korelasi

Korelasi adalah fitur yang digunakan untuk menghitung ketergantungan linear sebuah citra. Jika derajat keabuan antar pasangan piksel memiliki hubungan linear maka nilai korelasi akan menjadi tinggi. Defini dari korelasi adalah seperti persamaan (4), (5), dan (6).

$$Correlation = \sum_i \sum_j \frac{(i-\mu)(j-\mu) p(i, j)}{\sigma^2} \tag{4}$$

Dengan:

$$\mu = \sum_i \sum_j i \cdot p(i, j) \tag{5}$$

$$\sigma^2 = \sum_i \sum_j (i - \mu)^2 p(i, j) \tag{6}$$

Keterangan:

μ = nilai rata-rata semua elemen matriks

σ^2 = variansi dari matriks

5. Homogenitas

Fitur homogenitas akan menghitung keseragaman variasi derajat keabuan sebuah citra. Fitur homogenitas akan memiliki nilai yang tinggi derajat keabuan yang hampir sama. Homogenitas didefinisikan seperti persamaan (7).

$$Homogeneity = \sum_i \sum_j \frac{p(i, j)}{1+|i-j|} \tag{7}$$

2.3 Metode *k-Nearest Neighbour* (k-NN)

Klasifikasi dengan KNN adalah mengelompokkan data baru, dalam penelitian ini adalah data uji berdasarkan jarak ke beberapa data k tetangga terdekat terhadap data latih Hanselman D. (1998). Prinsip kerja KNN adalah menghitung jarak menggunakan jarak *Euclidean*. Jarak *Euclidean* digunakan untuk menghitung jarak

antara dua vektor yang berfungsi menguji ukuran yang bisa digunakan sebagai interpretasi kedekatan jarak antara dua obyek Mcandrew(2004); yang direpresentasikan dalam persamaan (8).

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \tag{8}$$

Keterangan:

$d(x, y)$: jarak *euclidean* antara vektor x dan vektor y

x_i : fitur ke i dari vektor x

y_i : fitur ke i dari vektor y

n : jumlah fitur pada vektor x dan y

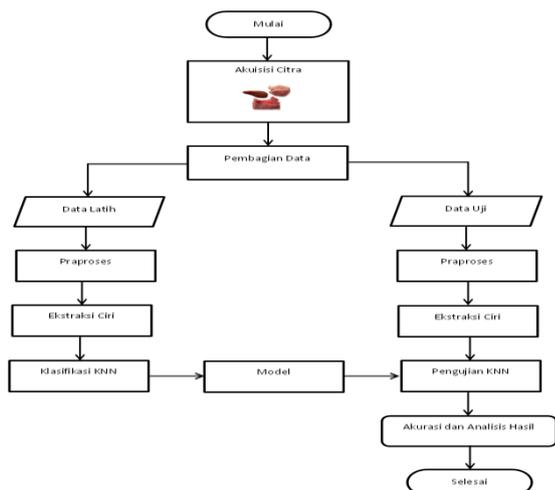
Klasifikasi KNN dilakukan dengan mencari k buah tetangga terdekat dari data uji dan memilih kelas dengan anggota terbanyak. Adapun langkah-langkah klasifikasi KNN adalah sebagai berikut:

1. Mementukan parameter k (jumlah tetangga paling dekat).
2. Menghitung kuadrat jarak *Euclid* (*query instance*) masing-masing objek terhadap data sampel yang diberikan.
3. Kemudian mengurutkan objek-objek tersebut ke dalam kelompok yang mempunyai jarak *Euclid* terkecil.
4. Mengumpulkan kategori y (klasifikasi *Nearest Neighbor*).
5. Dengan menggunakan kategori *Nearest Neighbor* yang paling mayoritas maka dapat diprediksi nilai *query instance* yang telah dihitung.

KNN memiliki beberapa kelebihan yaitu ketanggahan terhadap *training data* yang memiliki banyak *noise* dan efektif apabila *training data*-nya besar. Sedangkan, kelemahan KNN adalah KNN perlu menentukan nilai dari parameter k (jumlah dari tetangga terdekat), *training* berdasarkan jarak tidak jelas mengenai jenis jarak apa yang harus digunakan dan atribut mana yang harus digunakan untuk mendapatkan hasil terbaik, dan biaya komputasi cukup tinggi karena diperlukan perhitungan jarak dari tiap sampel uji pada keseluruhan sampel latih.

3. Metode Penelitian

Pada penelitian ini daging diklasifikasi dengan menggunakan k-NN. Untuk mendapatkan vektor ciri yang akan diinputkan ke k-NN digunakan GLCM sebagai pengekstraksi cirinya. Citra daging berupa citra digital RGB dan *grayscale* dengan format .jpg. diagram alir proses klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Klasifikasi Jenis Daging

3.1 Akuisisi Citra

Akuisisi data merupakan pengambilan pada suatu objek melalui sensor sehingga menjadi suatu citra. Pengambilan citra dilakukan sebanyak 3 kali, dan setiap pengambilan citra menghasilkan 30 citra daging dari setiap jenisnya.

3.2 Pembagian Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra daging jenis daging sapi, babi, dan kambing dimana masing-masing data berjumlah 30 citra. Dimana data tersebut dibagi menjadi data latih dan data uji. Jumlah citra yang digunakan adalah 25 untuk data latih dan 5 citra data uji dari masing-masing jenis daging. Sehingga total keseluruhan dataset adalah sebanyak 90 citra.

3.3 Data Latih dan Data Uji

Data latih yaitu data yang berisi nilai yang digunakan untuk menentukan kelas yang cocok. Sedangkan data uji adalah data yang berisi data baru yang akan diklasifikasikan oleh model yang telah dibuat dan diketahui nilai akurasi dari proses klasifikasi.

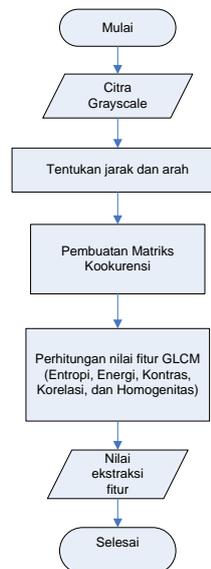
3.4 Praproses

Praproses bertujuan untuk mendapatkan citra grayscale yang selanjutnya citra siap digunakan untuk proses selanjutnya. Dalam tahap praproses, langkah yang dilakukan untuk data latih dan data uji adalah sama. Adapun langkah yang dilakukan yaitu citra latih dan citra uji dilakukan *cropping* untuk mendapatkan citra daging ukuran penuh, *resize*, pengurangan noise pada citra, dan konversi citra RGB ke citra grayscale. Dan dari langkah-langkah tersebut menghasilkan citra *grayscale* yang

akan digunakan sebagai inputan dari proses klasifikasi k-NN.

3.5 Ekstraksi Ciri Tekstur

Proses ekstraksi fitur tekstur menggunakan entropi, energi, kontras, korelasi, dan homogenitas dari pendekatan matrik *co-occurrence*. Alur proses ekstraksi dimulai dengan inputan citra grayscale dari praproses, untuk GLCM 4 arah ($0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ$) $d=1$ maka akan ditentukan koordinat arah (x,y) . Setelah menentukan arahnya, selanjutnya membentuk matriks kookurensi dengan cara menghitung frekuensi kemunculan pasangan nilai keabuan piksel referensi dan piksel tetangga pada jarak dan arah yang ditentukan. Selanjutnya nilai-nilai dari setiap elemen dalam matriks tersebut harus dinormalisasi. Caranya adalah dengan membagi setiap elemen matriks dengan jumlah total setiap elemen yang ada Sahaduta & Lubis(2013);. Langkah terakhir adalah menghitung fitur GLCM yaitu kontras, energi, entropi, korelasi dan homogenitas. Gambar 4 menunjukkan alur ekstraksi ciri tekstur dengan GLCM.



Gambar 4. Alur Ekstraksi ciri tekstur dengan GLCM

3.6 Klasifikasi KNN

Proses klasifikasi menggunakan data latih dengan tujuan menghasilkan satu model yang akan digunakan sebagai penentuan jenis daging. Metode yang digunakan untuk proses klasifikasi adalah K-NN. Pada fase data latih, algoritma ini hanya melakukan penyimpanan nilai-nilai fitur dan klasifikasi data latih. Pada fase uji, ditentukan nilai k (nilai tetangga) terlebih dahulu. Setelah nilai k

ditentukan, jarak dari nilai data uji terhadap seluruh nilai data latih dihitung, dan diambil sejumlah nilai k yang paling dekat, kemudian diurutkan berdasarkan data yang memiliki jarak terdekat. Selanjutnya pilih data sampai urutan ke k , dan tentukan kelas berdasarkan model dari data latih.

4. Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 90 citra, yang dibagi menjadi 30 citra daging sapi, 30 citra daging kambing, dan 30 citra daging babi. Pembagian data latih dan data uji untuk masing-masing jenis daging yaitu 25 data latih dan 5 data uji.

Pengambilan citra daging diperoleh dengan menggunakan kamera *handphone* 5MP sebanyak tiga kali dari jenis daging yang berbeda. Pengambilan citra dilakukan dengan menggunakan *box* kardus berukuran panjang 24cm, lebar 36cm, tinggi 21cm, dan lubang untuk kamera disisi atas tengah kardus 5cm x 5cm. Pengambilan citra dilakukan sebanyak 3 kali, dan setiap pengambilan citra menghasilkan 30 citra daging dari setiap jenisnya. Contoh dataset daging sapi, kambing, dan babi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Dataset daging

Jenis daging	C1	C2	C3
sapi			
kambing			
babi			

4.1 Hasil Ekstraksi Fitur

Hasil pengujian ekstraksi fitur akan menghasilkan 5 fitur yang disusun secara *concat* [x1, x2, x3, x4, x5], dimana x1 adalah entropi, x2 adalah energi, x3 adalah kontras, x4 adalah korelasi, dan x5 adalah homogenitas. Contoh nilai

fitur yang berhasil diperoleh ditunjukkan pada **Tabel 2.**

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Fitur

Jenis daging	data	X1	X2	X3	X4	X5
Sapi	S1	0,0055	0,1356	0,0295	0,0915	0,9738
	S2	0,0133	0,2331	0,0424	0,0962	0,9863
	S3	0,0191	0,1504	0,0392	0,0975	0,9904
Kambing	K1	0,1167	0,0152	0,0461	0,1291	0,9805
	K2	0,1097	0,0000	0,0566	0,1279	0,9635
	K3	0,0476	0,1862	0,0837	0,1115	0,9824
Babi	B1	0,0022	0,3063	0,0379	0,0860	0,9834
	B2	0,0059	0,1577	0,0284	0,0893	0,9770
	B3	0,0022	0,3063	0,0379	0,0860	0,9834

4.2 Hasil Klasifikasi

Nilai k	akurasi
K1	73,3 %
K2	60,0 %
K3	73,3 %
K4	73,3 %
K5	66,6 %
K6	66,6 %
K7	60

5. Pembahasan

Pembahasan penelitian sistem klasifikasi daging ini meliputi akurasi tingkat klasifikasi daging. Akurasi dapat dihitung dari jumlah data benar dibagi dengan jumlah data uji dikalikan 100%. Pada proses pelatihan data citra yang digunakan hendaknya sangat perhatikan karena bisa mempengaruhi hasil tingkat klasifikasi. Hal ini merupakan bagian terpenting karena data citra daging merupakan penentu dalam proses klasifikasi. Citra daging yang digunakan hendaknya memperhatikan ukuran citra sama, praproses yang digunakan, jarak, dan cahaya dalam pengambilan citra.

6. Kesimpulan

Hasil akurasi proses klasifikasi yang tertinggi dari proses klasifikasi k-NN antara nilai K=1 sampai K=7 terletak pada nilai K=1 dengan nilai akurasi 73,3%.

Saran untuk penelitian selanjutnya, diharapkan dimasukkan dataset yang lebih banyak dan suatu metode untuk pengolahan citra dengan ekstraksi ciri warna.

Daftar Pustaka

- 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, Vol. 12, No. 2*.
- Hanselman D, L. (1998). *Mastering Matlab 5, A Comprehensive Tutorial and Reference. Prentice-Hall Inc.*
- Lawrie, R. A. (2003). *Ilmu Daging edisi ke-5*. Jakarta: Terjemahan Aminudin Parrakasi. Universitas Indonesia.
- Liu, e. a. (2006). Population Density and Image Texture : A Comparison Study, America. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing Vol.72 No.2*, 187.
- Mcandrew, A. (2004). *An Introduction to Digital Image Processing with Matlab. Australia. Thomson.*
- Naruki, S., & Kononi, S. (1992). *Kimia Teknologi Pengolahan Hasil Hewan I*. Yogyakarta: Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada.
- Pawening, R. E., Dijaya, R., Brian, T., & Suciati, N. (2015). Classification of Textile Image using Support Vector Machine with Textural Feature. *International Conference on Information, Communication Technology and System (ICTS)*, 119.
- Potter, M. D. (1993). *Principle of Maet Science 2th*. Iowa: Publishing Co.
- Purnomo, A., & Puspitodjati, S. (2009). *Aplikasi pemrograman C# untuk Analisis Tekstur KAYu Parquet Dengan Menggunakan Metode Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)*. Yogyakarta: Universitas Gunadarma.
- Sahaduta, Y., & Lubis, C. (2013). GRAY LEVEL COOCURENCE MATRIX SEBAGAI PENGEKSTRAKSI. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*.
- Setiohardjo, N. M., & Harjoko, A. (2014). Analisis Tekstur untuk Klasifikasi Motif Kain. *IJCCS, Vol.8, No.2*, 177.
- Soeparno. (1994). *Ilmu dan Teknologi Daging cetakan II*. Yogyakarta: Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada.
- Wibawanto, H. e. (2008). Identifikasi Citra Massa Kistik Berdasarkan Fitur Grey Level Co-occurrence Matrix. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informas*