

# Implementasi Sistem Klasifikasi Analisa Tekstur Dan Normalisasi Warna Terhadap Daging Sapi Dan Daging Babi Menggunakan Metode K-Means

Lisman Arsilo<sup>1\*</sup>, Khaerul Ma'mur<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: <sup>2</sup>[kemunk.alfatih@gmail.com](mailto:kemunk.alfatih@gmail.com)

Email Korespondensi : <sup>1\*</sup>[lismanarsilo@gmail.com](mailto:lismanarsilo@gmail.com)

**Abstrak**– Tekstur (*Textures*) yaitu suatu wilayah luas yang memiliki ciri tertentu yang menjadikan ciri tersebut bisa terulang kembali di wilayah itu secara natural. Yang dimaksud wilayah di sini yaitu kesesuaian dari suatu ciri tersendiri yang terbentuk menjadi rangkaian piksel-piksel pada gambar. Pemrosesan gambar digital (*Digital Image Processing*) adalah salah satu pembelajaran untuk mendalami sebuah proses dalam me ngolah gambar. Model pengolahan yang di maksudkan di sini merupakan pengolahan warna dalam sebuah gambar. Telaah tekstur digunakan sebagai rangkaian dalam melaksanakan pengelompokan dan pemahaman gambar. Analisa tekstur memiliki 5 nilai yang terdiri dari fitur ASM, Contras, IDM, Entropy dan Variance. Penormalisasian warna memperoleh tiga nilai yaitu *red*, *green*, *blue*. Secara matematis, gambar adalah fungsi dengan intensitas cahaya terhadap sudut pandang dua dimensi. Untuk dapat diproses memakai komputer digital, sehingga sebuah gambar perlu disajikan secara numerik dalam nilai diskrit. Hasil penelitian menunjukkan agar dapat membedakan jenis daging sapi dengan daging babi agar nantinya daging dapat di bedakan menggunakan metode *K-Means*. Agar Konsumen dan pengusaha dapat memahami dan membedakan antara daging sapi dengan daging babi.

Kata kunci : tekstur, analisis tekstur, normalisasi warna, k-means, perbedaan daging sapi dan babi

**Abstract**– *Textures are large areas that have certain characteristics that make these characteristics repeatable in that area naturally. What is meant by the area here is in accordance with a separate characteristic that is formed into pixels in the image. Digital image processing (Digital Image Processing) is a learning to explores a process in processing images. The processing model referred to here is the processing of color in an image. Texture analysis is used as a process for classifying and interpreting images. Texture analysis has 5 values consisting of ASM, Contras, IDM, Entropy and Variance features. Color normalization produces three values, namely red, green, and blue. Mathematically, the image is a function of the light intensity in a two-dimensional plane. In order to be processed by a digital computer, an image must be represented numerically with discrete values. The results showed that in order to be able to distinguish the types of beef from pork so that later the meat could be distinguished using the K-Means method. So that consumers and entrepreneurs can understand and differentiate between beef and pork.*

*Keywords: texture, texture analysis, color normalization, k-means, difference between beef and pork*

## 1. PENDAHULUAN

Daging adalah suatu sumber pangan yang penting untuk mencukupi kebutuhan gizi. Selain kualitas protein yang baik, daging juga mengandung asam amino dasar cukup lengkap serta disesuaikan. Protein daging lebih gampang diproses dari pada protein nabati. Selain berupa bentuk langsung, dagingpun bisa di konsumsi menjadi bermacam-macam hasil olahan makanan (Astawan, 2004). Tingginya permintaan masyarakat setiap hari yang membutuhkan daging sapi serta langkanya daging sapi yang menjadikan harganya, membuat oknum penjual daging melakukan kecurangan dengan mencampurkan daging sapi dengan daging babi agar mendapatkan profit yang cukup tinggi meskipun menggunakan cara yang salah atau di haramkan, dan kecurangan yang di lakukan oleh oknum ini sangat membuat masyarakat cemas dan sangat di rugikan.

Masyarakat sering mengalami kesulitan dalam membedakan jenis daging sapi dan babi. Terlepas dari kenyataan bahwa ada banyak pendekatan untuk mengenali daging, namun pengujian secara langsung sering membawa kesalahan karena keterbatasan penglihatan manusia dan tingkat subjektivitas analis yang tidak dapat disangkal (Astuti, 2016). Terdapat banyak bakteri berbahaya di dalam daging babi yang dapat berakibat buruk apabila di konsumsi oleh manusia. Ada suatu penelitian yang menganalisis dampak buruk dari daging babi, mengungkapkan bahwa dari 21.000

sampel daging babi mentah dan produk daging babi mentah yang telah dilakukan uji coba dengan jangka waktu tahun 2003-2004 di Republik Irlandia, terdapat bakteri *Salmonella* sebesar 2,1 %. *Salmonellosis* merupakan penyakit yang disebabkan infeksi bakteri *Salmonella* terhadap saluran usus. Penyakit *Salmonellosis* ini adalah penyakit yang sering terjadi. Penyakit ini bisa ditularkan lewat makanan dan minuman yang tercemar mikroba *Salmonella*.

Umat muslim adalah pihak yang sangat dirugikan dalam kasus pencampuran daging babi dengan daging sapi karena keharaman daging babi yang dilarang dikonsumsi oleh umat muslim (Ilham, 2021). Saat ini kemajuan teknologi pengenalan pola sedang mengalami perkembangan. Hal tersebut bisa digunakan dalam membantu mengatasi permasalahan tersebut yakni dengan membikin sebuah sistem yang bisa mengidentifikasi berbagai macam daging yang didasarkan pada gambar daging. Agar konsumen merasa terlindungi dari oknum pedagang yang curang.

Berdasarkan uraian diatas, pada penelitian ini akan menerapkan metode analisis tekstur sebagai ekstraksi. Sedangkan untuk proses pencocokan atau identifikasi gambar daging akan menggunakan *K-Means*.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

*Cluster Analysis* adalah satu diantara teknik *objek mining* yang memiliki sifat tanpa latihan (*unsupervised analysis*), kemudian *K-Means Cluster Analysis* sendiri adalah satu diantara teknik *cluster analysis* non hierarki yang berupaya dalam membatasi objek yang terdapat pada satu atau lebih *cluster* atau kelompok objek yang didasarkan pada keunikannya, sehingga objek yang memiliki keunikan yang cocok dikelompokkan kedalam satu *cluster* yang sama dan objek yang memiliki keunikan yang tidak sama dimasukkan pada kelompok *cluster* lain. Tujuan tersebut adalah mengurangi *objective function* yang sudah diatur pada proses *clustering*, yang pada dasarnya berupaya dalam membatasi varian bentuk pada satu *cluster* dan memperkuat beragam bentuk diantara *cluster*.

Teknik *cluster* sendiri melingkupi *sequential threshold*, *parallel threshold* dan *optimizing threshold*. *Sequential threshold* melaksanakan pengklasifikasian yang diawali memilih satu objek dasar yang kemudian dijadikan nilai pertama *cluster*, selanjutnya seluruh *cluster* yang berada pada jarak paling dekat dengan *cluster* ini akan berhimpun, selanjutnya *cluster* yang kedua dan seluruh objek dipilih yang memiliki kesamaan terhadap *cluster* itu akan dihimpun, proses ini akan terus terbentuk sejumlah *cluster* dengan semua objek yang berada didalamnya.

### 2.1. Analisis Tekstur

Analisis tekstur digunakan sebagai interaksi untuk mengkarakterisasi dan menguraikan gambar. Sebuah ukuran urutan gambar tergantung pada penyelidikan permukaan pada umumnya memerlukan langkah ekstraksi elemen, yang terdiri dari tiga strategi, menjadi teknik faktual khusus, strategi hantu dan teknik yang mendasari. Teknik GLCM dikenang untuk strategi faktual di mana perhitungan faktual menggunakan apropriasi derajat gelap (histogram) dengan memperkirakan derajat perbedaan, granularitas, dan ketidaknyamanan suatu ruang dari hubungan yang berdampingan antara piksel dalam gambar. Teknik faktual terdiri dari ekstraksi sorotan permintaan pertama dan permintaan kedua termasuk ekstraksi. Permintaan utama termasuk ekstraksi dibantu melalui histogram gambar sementara permintaan kedua ekstraksi elemen terukur dilakukan dengan memanfaatkan kisi peristiwa bersama, yang merupakan kisi moderat yang membahas koneksi yang berdampingan antara piksel dalam gambar pada arah yang berbeda dan jarak spasial.

Matriks Kookurensi  $P$ , menjelaskan pola ketetanggaan piksel dari sebuah gambar dengan jarak tiap-tiap ketetanggaan piksel,  $d$ . Jika digambarkan dengan jelas, 1 matriks kookurensi menjelaskan piksel yang bersebelahan dengan satu dan yang lain secara horizontal,  $P^0$ . Akan tetapi hal itu bisa pula untuk bersebelahan arah secara vertikal ataupun diagonal dari tiap-tiap piksel pada matrik kookurensi. Matriks bisa diterangkan sebagai  $P^{90}$  terhadap arah horizontal dan  $P^{45}$ , serta  $P^{135}$  terhadap arah diagonal (Haralick & Shanmugam 1973).

Lantaran matriks I mempunyai empat aras keabuan, sehingga total nilai piksel tetangga dan nilai piksel referensi dalam wilayah atau area kerja matriks yang mempunyai empat jumlah. Wilayah kerja matriks yakni sebagai berikut:

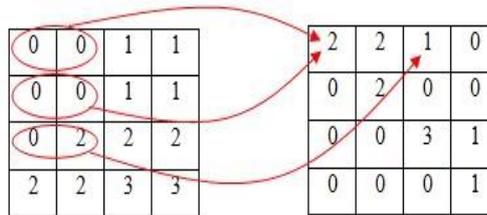
	Nilai piksel tetangga				
		0	1	2	3
Nilai piksel referensi					
0		0,0	0,1	0,2	0,3
1		1,0	1,1	1,2	1,3
2		2,0	2,1	2,2	2,3
3		3,0	3,1	3,2	3,3

Gambar 1. Area kerja matriks

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 3 & 3 \end{pmatrix}$$

Gambar 2. Matriks asal, matriks I

Hubungan yang berkaitan dengan tempat dan waktu (spasial) dalam  $d=1$  dan  $\theta=0^\circ$  dalam matriks tersebut bisa dicatat pada matriks berikut.



Gambar 3. Pembentukan matriks kookurensi dari matrik I

Titik arah menunjukkan orientasi atau arah interaksi atau hubungan yang berdampingan dari piksel referensi, orientasi  $\theta=0^\circ$  bermakna bahwa rujukan pad arah horizontal atau sumbu x positif dari berbagai piksel referensi. Tumpuan sudut berseberangan arah jarum jam. Angka 2 pada (0,0) bermakna total hubungan pasangan (0,0) dalam matriks asal memiliki jumlah 2. Kerangka kerja bersama yang diperoleh, selanjutnya diimbuhkan atau ditambahkan ke kisi terjemahan untuk membuatnya seimbang dalam kaitannya dengan hub miring. Berikut ini ialah  $(i, j)$  dari matriks asal diimbuhkan dengan transposenya, dan perolehannya simetris, contohnya terdapat dalam gambar 9 (Ahmad, 2005).

$$\begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 6 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

I + I' = I simetris

Gambar 4. GLCM Simetris

Matriks yang seimbang kemudian harus distandarisasi, komponennya dikomunikasikan dengan probabilitas. Komponen insentif untuk setiap sel dipartisi dengan jumlah lengkap komponen spasial. Jaringan standar ditampilkan dalam Gambar 5. Nilai 0,1667 dalam (0,0) didapatkan dari 4 yang dipisahkan dengan perolehan nilai piksel lengkap, yakni 24.

0.1667	0.0833	0.0042	0
0.0833	0.1667	0	0
0.0042	0	0.2500	0.0042
0	0	0.0042	0.0833

Gambar 5. GLCM Simetris Ternormalisasi Dari Matriks 1

Setelah mendapatkan matriks peristiwa bersama, kita dapat menghitung komponen faktual permintaan kedua yang membahas gambar yang diperhatikan. (Haralick et al) menganjurkan beragam macam ciri tekstural yang bisa diekstraksi dari matriks kookurensi. Dalam tugas akhir ini diberi contoh perhitungan 5 ciri statistik orde 2 (dua), yakni *Angular Second Moment*, *Contrast*, *Variance*, *Entropy*, dan *Inverse Difference Moment*.

Berikut persamaan untuk ke lima fitur tersebut yakni:

Dimana:

1. i dan j merupakan sifat keabu-abuan dari resolusi 2 piksel yang bersebelahan.
2. p (i,j) merupakan frekuensi relatif matriks dari resolusi 2 piksel yang bersebelahan.

## 2.2 Normalisasi Warna

Buat mengetahui nilai warna dan perolehanya pada model *shading* RGB, normalisasi dilakukan untuk mendapatkan hal tersebut. Standarisasi dilaksanakan dengan alasan jumlah gambar pencahayaan yang unik. Konsekuensi dari estimasi dan standarisasi akan mematikan dampak pencahayaan, sehingga kualitas untuk setiap bagian shading dapat diukur satu sama lain meskipun mereka berasal dari gambar dengan berbagai kondisi pencahayaan. Berikut petunjuk untuk mengerjakan standarisasi:

$$r = \frac{R}{(R+G+B)} \dots\dots\dots(6)$$

$$g = \frac{G}{(R+G+B)} \dots\dots\dots(7)$$

$$b = \frac{B}{(R+G+B)} \dots\dots\dots(8)$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi antar muka di lakukan untuk setiap tampilan pada aplikasi ini yang bisa diamati dalam tabel berikut:

Tabel I. Implementasi Antarmuka

Nama	Deskripsi
Halaman Utama	Menampilkan halaman utama sehingga pengguna dapat memilih halaman atau menu yang di inginkan
Ekstrasi Citra	Menampilkan halaman untuk melakukan ekstrasi citra menggunakan analisa tekstur dan normalisasi warna yang akan di gunakan sebagai perbandingan data.
Proses Ekstrasi Citra	Menampilkan halaman untuk seluruh data yang sudah di lakukan proses ekstrasi ciri sehingga memiliki data sebagai data pembanding
Hasil Ekstrasi Citra	Menampilkan halaman hasil ekstrasi ciri dari semua sample gambar yang telah di reratakan nilai ASM, Contras, IDM, Entropy, Variance, Red, Green, dan blue.

#### 3.1 Pengujian Sistem

Pengujian fungsional di lakukan dengan metode *black box* yang berpusat pada ketentuan fungsional *software* atau perangkat lunak. Begitupun demikian proses uji coba *black box* memiliki kemungkinan sebagai pembangun *software* mendapat berbagai rangkaian situasi masukan yang selengkapnya dari semua ketentuan yang berkaitan dengan fungsi dalam sebuah program. Berikut adalah rencana rangkaian uji coba *black box* terhadap sistem ini :

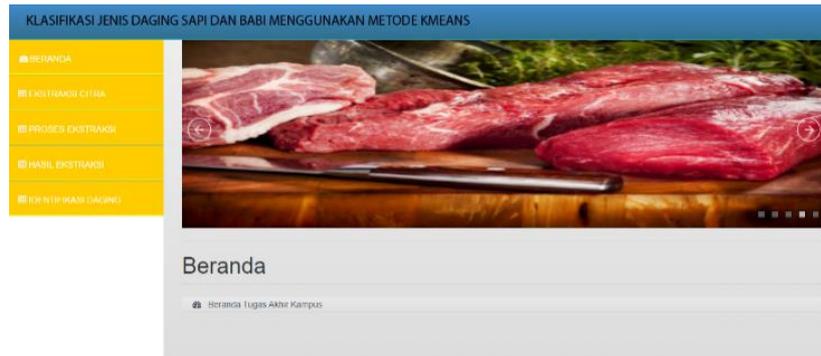
Tabel II. Rencana Pengujian Fungsional

No	Nama Proses	Jenis Pengujian
1	Ekstrasi Citra	<i>Black Box</i>
2	Proses Ekstrasi	<i>Black Box</i>
3	Hasil Ekstrasi	<i>Black Box</i>
4	Identifikasi Daging	<i>Black Box</i>

Berikut merupakan hasil implementasi antarmuka yang terdapat pada sistem ini :

### 1. Implementasi antarmuka Halaman Utama

Halaman utama terdiri dari 4 aspek, yaitu *header*, *menu*, *content* dan *Footer*. *Content* dalam halaman utama berisi perbedaan daging sapi dengan daging babi. Tampilan halaman utama sebagai berikut:



Gambar 6. Implementasi Antarmuka Halaman Utama

### 2. Implementasi antarmuka Ekstraksi Citra

Halaman ekstraksi gambar berguna untuk memperoleh karakteristik gambar lewat rangkaian ekstraksi gambar, dengan memakai analisa tesktur dan normalisasi warna. Gambar daging di- *upload* kemudian diolah dengan *preprocessing*, sesudah itu mengekstraksi menggunakan analisa tekstur dan normalisasi warna untuk memperoleh keunikan gambar tersebut. Bentuk ekstrasi citra sebagai berikut :



Gambar 7. Implementasi Antarmuka Ekstraksi Citra

### 3. Implementasi antarmuka Proses Ekstraksi Citra

Halaman rangkaian atau proses ekstraksi adalah halaman ekstraksi dari semua data yang telah dilakukan proses ekstraksi ciri. Pada antarmuka ini dapat diketahui nama kelas daging, gambar daging, ASM, kontras, IDM, entropy, variance, red, green, blue. Tampilan proses ekstrasi citra sebagai berikut:

KLASIFIKASI JENIS DAGING SAPI DAN BABI MENGGUNAKAN METODE KMEANS

Result Ekstraksi Analisa Tekstur dan Normalisasi Warna

No	Nama Citra	Citra	Kelas Citra	ASM	Contrast	IDM	Entropy	Variance	Red	Green	Blue
1	Daging Babi 1		kelas-1	0.12988	1.51250	0.75888	2.81008	7.85485	0.37548	0.31048	0.31408
2	Daging Babi 2		kelas-1	0.05933	8.34187	0.54873	3.72284	6.80162	0.37818	0.30967	0.31215
3	Daging Babi 3		kelas-1	0.06270	10.61667	0.63277	3.70717	6.84002	0.37113	0.31224	0.31662
4	Daging Babi 4		kelas-1	0.12151	8.12500	0.59927	3.34106	7.74541	0.37362	0.31263	0.31375

Gambar 8. Implementasi Antarmuka Proses Ekstraksi Citra

4. Implementasi antarmuka Hasil Ekstraksi Citra

Halaman hasil ekstraksi citra adalah perolehan ekstraksi ciri dari semua percontohan gambar yang sudah diratakan nilai ASM, kontras, IDM, entropy dan variance. Tampilan hasil ekstraksi citra sebagai berikut :

KLASIFIKASI JENIS DAGING SAPI DAN BABI MENGGUNAKAN METODE KMEANS

EKSTRAKSI CIRI METODE ANALISIS TEKSTUR DAN NORMALISASI WARNA SETELAH DIRATA-RATAKAN

Tampilkan : Metode Analisis Tekstur Dan Normalisasi Warna

HASIL EKSTRAKSI METODE ANALISIS TEKSTUR DAN NORMALISASI WARNA

No	Nama Citra	Kelas	ASM	Contrast	IDM	Entropy	Variance	Red	Green	Blue
1	Daging Babi	kelas-1	0.12508217592593	7.41894444444444	0.62225604018536	3.2265360163668	7.3797549189815	0.373772227207699	0.311403943255752	0.3148237843955
2	Daging Sapi	kelas-2	0.14828194444444	3.42093333333333	0.8991428295707	3.1219832139109	6.5411416007963	0.37168362871004	0.314304602963013	0.313211168324802

Gambar 9. Implementasi Antarmuka Hasil Ekstraksi Citra

**b. Validasi Menggunakan *K-Fold Cross Validation* Dengan Data Uji 1 - 10**

Proses menguji data uji 1-10 dilaksanakan dari pemecahan data latih dan data uji memakai teknik *k-fold cross validation* dengan memakai k sama dengan 8. Total data yang didapat sebanyak 40 data dan dipecah dalam 8 *record* dimana 1 *record* berisi 5 data.

Percobaan pertama memakai 40 data sebagai data latih yang memuat *record* 3,4,5,6,7,8. *Record* 1 dan 2 yang memuat 10 data ditampilkan sebagai data uji. Tabel validasi *k-fold cross validation* dengan data 1- 10 dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel III. Tabel validasi *k-fold cross validation* dengan data 1- 10

	1	2	3	4	5	6	7	8
	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40
1								
2								

3								
4								
5								
6								
7								
8								

$$Accuracy = \frac{3+7}{3+0+0+7} = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

$$Precision = \frac{3}{3+0} = \frac{3}{3} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan tabel di atas, untuk nilai akurasi data uji 1 – 10 sebesar 100% yang berarti bahwa jenis daging berhasil diidentifikasi ke kelas sebenarnya. Adapun nilai *Precision* adalah 100% yaitu jenis daging dapat diidentifikasi ke kelas sebenarnya.

**c. Validasi Menggunakan K – Fold Cross Validation Dengan Data Uji 11 – 40**

Uji coba yang kedua memanfaatkan 10 data sebagai data latih yang memuat records 1 dan 2. Record 3,4,5,6,7,8 yang berisi 30 data dijadikan sebagai data uji. Tabel validasi *k-fold cross validation* dengan data 11- 40 dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel IV. Tabel validasi *k-fold cross validation* dengan data 11- 40

	1	2	3	4	5	6	7	8
	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

$$Accuracy = \frac{15+14}{15+0+1+14} = \frac{29}{30} \times 100\% = 96,67\%$$

$$Precision = \frac{15}{15+1} = \frac{15}{16} \times 100\% = 93,75\%$$

Berdasarkan tabel di atas, untuk nilai akurasi data latih 11 – 40 sebesar 96,67% yang berarti bahwa jenis daging berhasil diidentifikasi ke kelas sebenarnya. Adapun nilai *Precision* adalah 93,75% yaitu jenis daging dapat diidentifikasi ke kelas sebenarnya.

#### 4. KESIMPULAN

Dengan di buatnya aplikasi ini masyarakat dapat memiliki prosedur dalam pengujian daging sebelum di gunakan dan membuat masyarakat lebih percaya terhadap penjual tersebut apabila memiliki sistem yang baik dalam menentukan jenis daging. Uji coba validasi dilaksanakan dengan memanfaatkan teknik *k-fold cross validation*. Sesudah melakukan pengujian perolehan perhitungan dapat diketahui bahwa akuratnya persentase sistem pengenalan macam-macam daging memanfaatkan teknik *k-fold cross validation* didasarkan atas range data uji 1-10 memperoleh persentase 100 % dari uji gambar, sedangkan pada range data uji 11-40 memperoleh persentase di angka 100%, dengan data yang harus di sesuaikan terlebih dahulu.

Berdasarkan perbandingan persentase diatas bisa disimpulkan bahwa identifikasi dengan memanfaatkan teknik *k-fold cross validation* didasrkan atas range tersebut mendapatkan hasil yang baik. Dan pengembangan dari penelitian ini yaitu menambahkan normalisasi warna dan meminimalisir kesalahan yang terjadi dari penelitian sebelumnya.

#### REFERENCES

- Astawan, M. 2004. "Tetap Sehat Dengan Produk Makanan Olahan." Surakarta: Tiga Serangkai.
- Buana. 2014. "Pemrograman Database MySQL." Yogyakarta: MediaKom.
- Ir. Prastyono Eko Pambudi, M. E. 2013. "Identifikasi Daging Segar Menggunakan Sensor Warna RGB TCS3200-DB." Yogyakarta: Institut Sains & Teknologi AKPRIND.
- Nango, Dwi Novianti. 2012. "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Anggaran Pendapatan Belanja Daerah Di Kabupaten XYZ." Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nugroho, Bunafit. 2013. "Dasar Pemrograman Web PHP –MySQL Dengan Dreamweaver." Yogyakarta: Gava Media.
- Agustian, Wildan. 2016. Klasifikasi Buah Jeruk Menggunakan Metode Naïve Bayes Berdasarkan Analisis Tekstur dan Normalisasi Warna. Bogor. Universitas Pakuan
- Arief M Rudianto. 2011. Pemrograman Web Dinamis menggunakan PHP dan MySQL. C.V ANDI OFFSET. Yogyakarta
- Alexander F. K. Sibero. 2011. Kitab Suci Web Programming. MediaKom
- Berha, Sidik, Ir. 2007. Pemrograman Web dengan HTML. Bandung: Informatika Bandung
- Rosyani, P. (2021). Klasifikasi Citra Menggunakan Metode Random Forest dan Sequential Minimal Optimization (SMO). *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, 9(2), 132-134.