

**KLASIFIKASI DAGING AYAM BERFORMALIN PADA PENGOLAHAN
CITRA DIGITAL DENGAN EKSTRAKSI CIRI WARNA DAN
TEKSTUR MENGGUNAKAN METODE *LEARNING*
*VECTOR QUANTIZATION***

SKRIPSI



Disusun oleh

Reang Aji Wiranto

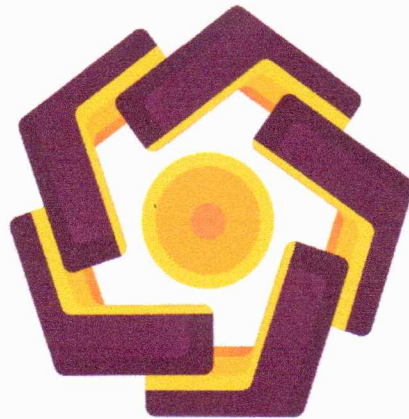
16.11.0468

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2020**

**KLASIFIKASI DAGING AYAM BERFORMALIN PADA PENGOLAHAN
CITRA DIGITAL DENGAN EKSTRAKSI CIRI WARNA DAN
TEKSTUR MENGGUNAKAN METODE *LEARNING*
*VECTOR QUANTIZATION***

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



Disusun oleh

Reang Aji Wiranto

16.11.0468

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2020**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**KLASIFIKASI DAGING AYAM BERFORMALIN PADA PENGOLAHAN
CITRA DIGITAL DENGAN EKSTRAKSI CIRI WARNA DAN
TEKSTUR MENGGUNAKAN METODE LEARNING
VECTOR QUANTIZATION**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Reang Aji Wiranto

16.11.0468

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 12 Februari 2020

Dosen Pembimbing,

Ike Verawati, M.Kom.
NIK/190302237

PENGESAHAN

SKRIPSI

KLASIFIKASI DAGING AYAM BERFORMALIN PADA PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DENGAN EKSTRAKSI CIRI WARNA DAN TEKSTUR MENGGUNAKAN METODE LEARNING VECTOR QUANTIZATION

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Reang Aji Wiranto

16.11.0468


telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 10 Februari 2020

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Kusnawi, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302112



Bayu Setiaji, M.Kom.
NIK. 190302216



Ike Verawati, M.Kom.
NIK. 190302237



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 15 Februari 2020

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Krisnawati, S.Si., M.T.
NIK. 190302038



PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan masalah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 14 Februari 2020



Reang Aji Wiranto

NIM 16.11.0468



MOTTO

“Banyak orang bisa melakukan apa yang diimpikan, namun tidak banyak yang mau berusahan untuk mewujudkan impiannya”

– Reang Aji Wiranto



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah dengan kerja keras serta doa, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik, segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang tiada henti memberikan keberkahan. Dengan ini saya mempersembahkan skripsi ini kepada semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung, yaitu untuk :

1. Kedua orang tua, kakak, dan adik saya, yang selalu mendoakan, selalu menyemangati dan memberikan motivasi tiada henti.
2. Dosen Pembimbing saya Ibu Ike Verawati, M.Kom., yang telah membimbing saya dari awal sampai akhir pembuatan skripsi.
3. Dosen-dosen Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu selama kuliah.
4. Gabriel Navratilova yang selalu memberikan dukungan dan motivasi, serta sabar menemani saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Raka Adiyatma yang selalu membantu saya dan berbagi suka duka dalam menyelesaikan skripsi serta masalah hidup.
6. Teman-teman Kontrakan Energen (Fuad, Ulil, Sadad, Figo, Purwa, Firman, dan Viky) yang hingga saat ini menjadi teman serumah selalu memberikan dukungan dan semangat.
7. Teman-teman pengurus HMIF Universitas AMIKOM Yogyakarta yang selalu memberikan dukungan sampai saat ini.
8. Teman-teman kelas 16 S1-IF-08 yang telah menemani dan selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya dan shalawat serta salam juga tidak lupa penulis panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan teladan mulia dalam menuntun ummatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi yang berjudul **“Klasifikasi Daging Ayam Berformalin pada Pengolahan Citra Digital Dengan Ekstraksi Ciri Warna dan Tekstur Menggunakan Metode *Learning Vector Quantization*”** ini disusun sebagai salah satu syarat utama untuk menyelesaikan program sarjana pada Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Penyelesaian skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. M. Suyanto, MM. selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Sudarmawan, M.T. selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Ibu Ike Verawati, M.Kom. selaku dosen pembimbing yang selalu bijaksana memberikan bimbingan, nasehat serta waktunya selama penulisan skripsi ini.

5. Bapak Kusnawi, S.Kom., M.Eng. dan Bapak Bayu Setiaji, M.Kom., selaku dosen penguji. Terimakasih atas saran yang diberikan selama pengujian untuk memperbaiki penelitian menjadi lebih baik lagi.

Penulis menyadari skripsi ini masih ada kekurangan, maka dari itu kritik dan saran yang membangun serta teguran dari semua pihak, penulis menerima dengan lapang dada untuk kesempurnaan karya selanjutnya. Semoga skripsi yang sederhana ini bisa bermanfaat. Khususnya bagi penulis dan pembaca yang budiman pada umumnya. Apabila terdapat kesalahan semoga Allah melimpahkan magfirah-Nya. *Aamiin yaa Kholiq.*

Yogyakarta, 14 Februari 2020



Reang Aji Wiranto

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERSETUJUAN.....	iii
PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN	v
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
INTISARI.....	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.5 Metode Penelitian	4
1.5.1 Metode Pengumpulan Data	5
1.5.2 Metode Analisis.....	5
1.5.3 Metode Perancangan.....	5

1.5.4	Metode Testing	6
1.6	Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI.....		8
2.1	Kajian Pustaka	8
2.2	Ayam Pedaging	10
2.3	Citra Digital	12
2.3.1	Pengertian Citra Digital	12
2.3.2	Pengolahan Citra Digital	13
2.3.3	Jenis Citra Digital	15
2.4	Ruang Warna HSI (<i>Hue, Saturation, Intensity</i>)	16
2.5	Ekstraksi Ciri Tekstur <i>Gray Level CO-Occurence Matrix</i>	17
2.6	Jaringan Saraf Tiruan	19
2.6.1	<i>Learning Vector Quantization</i>	20
2.7	Information Gain	22
2.8	MATLAB	23
2.9	Confusion Matrix	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		26
3.1	Tahapan Penelitian	26
3.2	Alat dan Bahan	27
3.2.1	Alat Penelitian	27
3.2.2	Bahan Penelitian	29
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....		33
4.1	Transformasi Data	33

4.1.1.	Data Daging Ayam	34
4.1.2.	Cropping Data	34
4.1.3.	Ekstraksi Ciri HSI.....	35
4.1.4.	Ekstraksi Ciri GLCM.....	42
4.1.5.	Dataset Baru	50
4.1.6.	Pembagian Data Training dan Data Testing	56
4.2	Penerapan Algoritma Learning Vector Quantization	56
4.3	Hasil Klasifikasi Algoritma Learning Vector Quantization.....	63
4.4	Hasil Klasifikasi Algoritma LVQ dan <i>Information Gain</i>	68
4.5	<i>User Interface</i>	71
4.5.1.	Source Code	74
4.5.2.	Penjelasan GUI.....	77
4.6	Perbandingan Hasil Akurasi.....	80
4.7	Hasil Akhir	80
BAB V KESIMPULAN.....		82
5.1	Kesimpulan.....	82
5.2	Saran	83
DAFTAR PUSTAKA.....		84
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian	9
Tabel 2.2	<i>Confusion Matrix</i>	25
Tabel 3.1	Spesifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	27
Tabel 3.2	Contoh Data	29
Tabel 4.1	Sample Matriks Grayscale	43
Tabel 4.2	Matriks GLCM.....	44
Tabel 4.3	Hasil Normalisasi Matriks	44
Tabel 4.4	Contoh Sample Dataset.....	51
Tabel 4.5	Variable Penelitian	52
Tabel 4.6	Kategori Variabel Dependen.....	53
Tabel 4.7	Variabel Independen.....	54
Tabel 4.8	Penggunaan Data Training dan Data Testing	56
Tabel 4.9	Bobot Awal	57
Tabel 4.10	Contoh Data	58
Tabel 4.11	Hasil Klasifikasi LVQ	63
Tabel 4.12	Confusion Matriks	65
Tabel 4.13	Percobaan Iterasi	66
Tabel 4.14	Perbandingan Pengurangan Variabel	70
Tabel 4.15	Fitur GUI.....	71
Tabel 4.16	Fungsi Fitur GUI	73
Tabel 4.17	Perbandingan Akurasi.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Koordinat Citra Digital	12
Gambar 2.2	Proses Pengolahan Citra.....	14
Gambar 2.3	Topologi Jaringan LVQ	22
Gambar 3.1	Diagram Alir tahapan penelitian.....	26
Gambar 3.2	Diagram Pengambilan Data	31
Gambar 4.1	Alur Transformasi Data	33
Gambar 4.2	Daging Ayam.....	34
Gambar 4.3	Cropping Daging Ayam	34
Gambar 4.4	Matriks Red	35
Gambar 4.5	Matriks Green.....	35
Gambar 4.6	Matriks Blue.....	35
Gambar 4.7	Matriks Red Normalisasi.....	36
Gambar 4.8	Matriks Green Normalisasi.....	36
Gambar 4.9	Matriks Blue Normalisasi	36
Gambar 4.10	Hasil Konversi HSI.....	38
Gambar 4.11	Matriks Hue	39
Gambar 4.12	Matriks Saturation	39
Gambar 4.13	Matriks Intensity	39
Gambar 4.14	Vector Hue	40
Gambar 4.15	Vector Saturation	40
Gambar 4.16	Vector Intensity	41
Gambar 4.17	Hasil Konversi Grayscale.....	43

Gambar 4.18 Variabel yang berpengaruh	69
Gambar 4.19 Rancangan GUI MATLAB	71
Gambar 4.20 GUI MATLAB	72
Gambar 4.21 Nilai RGB.....	74
Gambar 4.22 Konversi Nilai HSI	74
Gambar 4.23 Mean, Variance, Range.....	75
Gambar 4.24 Ekstraksi GLCM.....	75
Gambar 4.25 Membangun Jaringan LVQ.....	75
Gambar 4.26 Hasil Klasifikasi Tunggal.....	76
Gambar 4.27 Hasil Klasifikasi Jamak.....	76
Gambar 4.28 Perhitungan Akurasi	77
Gambar 4.29 Button Training Data	77
Gambar 4.30 Button Input Image	78
Gambar 4.31 Button Extraction Image	78
Gambar 4.32 Button Klasifikasi 29 Attribute	79
Gambar 4.33 Button Klasifikasi 10 Attribute.....	79

INTISARI

Daging ayam merupakan salah satu sumber protein hewani yang sangat populer di kalangan masyarakat Indonesia. Tingginya permintaan daging ayam di masyarakat membuat adanya peluang melakukan kecurangan di kalangan pedagang. Salah satunya dengan memberikan formalin terhadap daging ayam yang sudah rusak agar awet. Untuk mencegah permasalahan ini pemerintah berupaya melakukan pengecekan terhadap daging ayam dipasaran.

Beberapa penelitian dengan berbagai metode dilakukan untuk mengetahui kadar formalin pada makanan salah satunya adalah pengolahan citra digital. Dengan citra digital ini suatu objek akan bisa dibedakan antara 1 objek dengan objek yang lain. Pada penelitian ini parameter ciri dari pengolahan citra digital daging ayam yang digunakan adalah ekstraksi ciri warna HSI dan tekstur GLCM lalu diklasifikasikan menggunakan metode *Learning Vector Quantization* dengan penambahan metode *feature selection Information Gain*.

Dengan jumlah data uji sebanyak 20 data dan data latih sebanyak 80 data. Hasil akurasi tertinggi dengan menggunakan metode *Learning Vector Quantization* sebesar 85% dan dengan menggunakan penambahan metode *feature selection Information Gain* hasil akurasi meningkat hingga 95%. Dari hasil ini diketahui bahwa metode *feature selection* mampu memberikan peningkatan akurasi dengan mereduksi jumlah variabel/atribut data yang digunakan.

Kata Kunci : *Learning Vector Quantization*, *Feature Selection Information Gain*, HSI, GLCM, Klasifikasi, Pengolahan Citra Digital, Daging Ayam, Formalin.

ABSTRACT

Chicken meat is one source of animal protein which is very popular among the people of Indonesia. The high demand for chicken meat in the people makes there an opportunity to do out among the traders. One of them is by giving formalin to chicken meat that has been damaged so that it lasts. To prevent this problem the government is trying to check chicken meat in the market.

Several studies with various methods were carried out to determine formaldehyde content in food, one of which was digital image processing. With this digital image an object will be able to distinguish between 1 object with another object. In this research, the characteristic parameters of digital chicken image processing used are the extraction of HSI color features and GLCM textures and then classified using the Learning Vector Quantization method with the addition of the feature selection Information Gain method.

With a total of 20 test data and 80 training data. The highest accuracy results by using the Learning Vector Quantization method by 85% and by using the addition of the Information Gain feature selection method the accuracy results increased up to 95%. From these results it is known that the feature selection method is able to provide increased accuracy by reducing the number of variables / data attributes used.

Keywords: *Learning Vector Quantization, Feature Selection Information Gain, HSI, GLCM, Classification, Digital Image Processing, Chicken Meat, Formaldehdye.*