

**IMPLEMENTASI ALGORITMA EKSTRAKSI FITUR DCT DAN GLCM  
PADA SISTEM KLASIFIKASI KESEGERAN DAGING SAPI BERBASIS  
CNN**



**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

**Monica Sherly Haryanto**  
**00000043093**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG  
2024**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA EKSTRAKSI FITUR DCT DAN GLCM  
PADA SISTEM KLASIFIKASI KESEGERAN DAGING SAPI BERBASIS**

**CNN**



**UMN**  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

**Monica Sherly Haryanto**

**00000043093**

**UMN**

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA**

**TANGERANG**

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Monica Sherly Haryanto  
NIM : 00000043093  
Program Studi : Informatika

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul:  
**Implementasi Algoritma Ekstraksi Fitur DCT dan GLCM pada Sistem  
Klasifikasi Kesegaran Daging Sapi Berbasis CNN**

merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan hasil plagiat, dan tidak pula dituliskan oleh orang lain; Semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya cantumkan dan nyatakan dengan benar pada bagian Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan karya ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi untuk dinyatakan TIDAK LULUS. Saya juga bersedia menanggung segala konsekuensi hukum yang berkaitan dengan tindak plagiarisme ini sebagai kesalahan saya pribadi dan bukan tanggung jawab Universitas Multimedia Nusantara.

Tangerang, 22 Mei 2024



(Monica Sherly Haryanto)

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA



## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

### IMPLEMENTASI ALGORITMA EKSTRAKSI FITUR DCT DAN GLCM PADA SISTEM KLASIFIKASI KESEGERAN DAGING SAPI BERBASIS CNN

oleh

Nama : Monica Sherly Haryanto  
NIM : 00000043093  
Program Studi : Informatika  
Fakultas : Fakultas Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Jumat, 31 Mei 2024

Pukul 08.00 s/s 10.00 dan dinyatakan

LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut

Ketua Sidang



(Angga Aditya Permana, S.Kom., M.Kom.)

NIDN: 0407128901

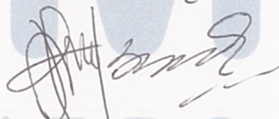
Penguji



(Yaman Khaeruzzaman, M.Sc.)

NIDN: 0413057104

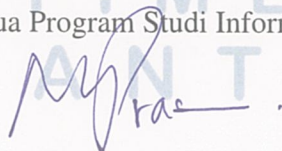
Pembimbing



(Adhi Kusnadi, S.T, M.Si.)

NIDN: 0303037304

Pjs. Ketua Program Studi Informatika,



(Dr. Eng. Niki Prastomo, ST., M.Sc.)

NIDN: 0419128203



**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Monica Sherly Haryanto  
NIM : 00000043093  
Program Studi : Informatika  
Jenjang : S1  
Jenis Karya : Skripsi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

- Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya di repositori Knowledge Center, sehingga dapat diakses oleh Civitas Akademika/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial dan saya juga tidak akan mencabut kembali izin yang telah saya berikan dengan alasan apapun.
- Saya tidak bersedia karena dalam proses pengajuan untuk diterbitkan ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*)\*\*.

Tangerang, 22 Mei 2024

Yang menyatakan



Monica Sherly Haryanto

U M M N  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

\*\* Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI selama enam bulan ke depan, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk diunggah ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

**Halaman Persembahan / Motto**

”But as for you, be strong and do not give up, for your work will be rewarded.”

2 Chronicles 15:7 (NASB)



**UMMN**  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas berkat dan rahmat kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas selesainya penulisan laporan Skripsi ini dengan judul: Implementasi Algoritma Ekstraksi Fitur DCT dan GLCM pada Sistem Klasifikasi Kesegaran Daging Sapi Berbasis CNN dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer Jurusan Informatika Pada Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ninok Leksono, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, ST., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, ST., M.Sc., selaku Pjs. Ketua Program Studi Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
4. Bapak Adhi Kusnadi, S.T, M.Si., sebagai Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi atas terselesainya skripsi ini.
5. Orang Tua, dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga dapat diselesaikannya skripsi ini.
6. Rekan-rekan bimbingan yang telah memberikan bantuan dan dukungan, sehingga dapat diselesaikannya skripsi ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat, baik sebagai sumber informasi maupun sumber inspirasi, bagi para pembaca.

Tangerang, 22 Mei 2024



Monica Sherly Haryanto

# IMPLEMENTASI ALGORITMA EKSTRAKSI FITUR DCT DAN GLCM PADA SISTEM KLASIFIKASI KESEGRAN DAGING SAPI BERBASIS CNN

Monica Sherly Haryanto

## ABSTRAK

Permintaan daging meningkat setiap tahun, dengan konsumsi di negara-negara OECD meningkat sebesar 13.9% dalam sepuluh tahun terakhir. Berdasarkan data Badan Pangan Nasional (Bapanas), total kebutuhan daging sapi segar untuk konsumsi rumah tangga nasional pada 2023 mencapai 139,47 ribu ton/tahun. Daging segar memerlukan penanganan yang tepat untuk menjaga kualitas dan keamanan. Verifikasi manual kesegaran daging memiliki akurasi rendah dan memakan waktu lama. Penggunaan deep learning dengan CNN menawarkan solusi yang lebih efisien dan akurat untuk verifikasi kesegaran daging. Penelitian ini mengimplementasikan algoritma ekstraksi fitur Discrete Cosine Transform (DCT) dan Gray-Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) pada sistem klasifikasi kesegaran daging sapi berbasis CNN. DCT memecah citra menjadi berbagai frekuensi, sementara GLCM menganalisis tekstur citra berdasarkan pasangan nilai piksel. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, hasil terbaik diperoleh dari pelatihan model CNN dengan DCT ambang batas 25% dan GLCM jarak 1, dengan learning rate 0.0001. Akurasi yang dicapai mencapai 93%, dengan nilai loss 0.211. Waktu pelatihan tercatat 20304 detik dan waktu pengujian 82.160 detik. Implementasi algoritma DCT dan GLCM pada sistem klasifikasi kesegaran daging sapi berbasis CNN terbukti meningkatkan akurasi klasifikasi secara signifikan, dengan peningkatan akurasi sebesar 13% dibandingkan penelitian sebelumnya dan 43% dibandingkan model CNN tanpa ekstraksi fitur. Akurasi terbaik sebesar 93% dengan f1-score untuk dua kelas masing-masing 0.93 dan 0.94, menunjukkan keunggulan metode ini dalam verifikasi kesegaran daging.

**Kata kunci:** *Convolutional Neural Network (CNN), Discrete Consine Transform (DCT), daging sapi, ekstraksi fitur, Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM), kesegaran daging*



# Implementation of DCT and GLCM Feature Extraction Algorithm for CNN-Based Beef Freshness Classification

Monica Sherly Haryanto

## ABSTRACT

The demand for meat increases annually, with OECD countries witnessing a 13.9% surge in consumption over the past decade. According to Badan Pangan Nasional (Bapanas) data, the total fresh beef demand for domestic consumption reached 139.47 thousand tons per year in 2023. Proper handling is crucial to maintain the quality and safety of fresh meat. Manual verification of meat freshness is time-consuming and often inaccurate. Utilizing deep learning with CNN offers a more efficient and accurate solution for meat freshness verification. This study implements Discrete Cosine Transform (DCT) and Gray-Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) feature extraction algorithms in a CNN-based beef freshness classification system. DCT breaks down images into various frequencies, while GLCM analyzes image textures based on pixel value pairs. The best results were obtained from training the CNN model with a 25% threshold for DCT and a GLCM distance of 1, with a learning rate of 0.0001. The achieved accuracy reached 93%, with a loss value of 0.211. Training time was recorded at 20,304 seconds, and testing time at 82,160 seconds. Implementing the DCT and GLCM algorithms in the CNN-based beef freshness classification system significantly improved classification accuracy, with a 13% increase compared to previous research and a 43% increase compared to CNN models without feature extraction. The best accuracy achieved was 93%, with an f1-score of 0.93 and 0.94 for the two classes respectively, demonstrating the superiority of this method in meat freshness verification.

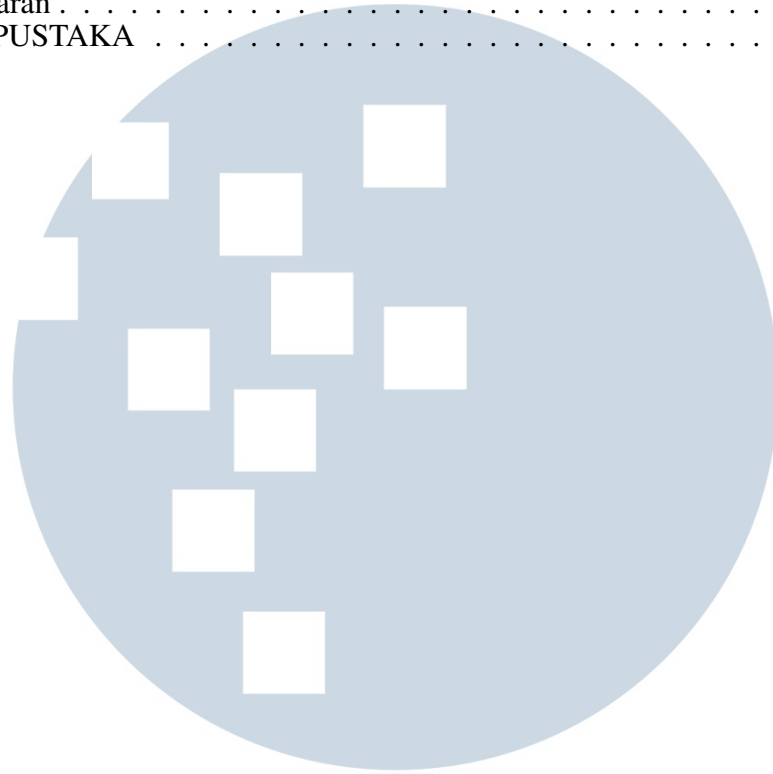
**Keywords:** beef freshness, Convolutional Neural Network (CNN), Discrete Cosine Transform (DCT), Feature Extraction, Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)

U N I V E R S I T A S  
M U L T I M E D I A  
N U S A N T A R A

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL . . . . .	i
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT . . . . .	ii
HALAMAN PENGESAHAN . . . . .	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH . . . . .	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN/MOTO . . . . .	v
KATA PENGANTAR . . . . .	vi
ABSTRAK . . . . .	vii
ABSTRACT . . . . .	viii
DAFTAR ISI . . . . .	ix
DAFTAR GAMBAR . . . . .	xi
DAFTAR TABEL . . . . .	xii
DAFTAR KODE . . . . .	xiii
DAFTAR LAMPIRAN . . . . .	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN . . . . .</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	3
1.3 Batasan Permasalahan . . . . .	3
1.4 Tujuan Penelitian . . . . .	4
1.5 Manfaat Penelitian . . . . .	4
1.6 Sistematika Penulisan . . . . .	5
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI . . . . .</b>	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Teori . . . . .	6
2.1.1 Kesegaran Daging Sapi . . . . .	6
2.1.2 Discrete Cosine Transform (DCT) . . . . .	7
2.1.3 Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) . . . . .	7
2.1.4 Convolutional Neural Network (CNN) . . . . .	10
2.1.5 <i>Confusion Matrix</i> . . . . .	13
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN . . . . .</b>	<b>16</b>
3.1 Studi Literatur . . . . .	16
3.2 Pengumpulan Data . . . . .	16
3.3 Perancangan Model . . . . .	16
3.4 <i>Pre-processing Data</i> . . . . .	17
3.5 Ekstraksi fitur <i>low-frequency</i> DCT . . . . .	18
3.6 Ekstraksi fitur GLCM . . . . .	18
3.7 Model CNN . . . . .	19
3.8 Uji Coba dan Evaluasi . . . . .	19
3.9 Penulisan Laporan . . . . .	19
<b>BAB 4 HASIL DAN DISKUSI . . . . .</b>	<b>20</b>
4.1 Spesifikasi Perangkat . . . . .	20
4.2 Implementasi Sistem . . . . .	20
4.2.1 <i>Preprocessing</i> Data . . . . .	21
4.2.2 Ekstraksi fitur <i>Low-frequency</i> DCT . . . . .	22
4.2.3 Ekstraksi fitur GLCM . . . . .	25
4.2.4 Pembagian data . . . . .	29
4.2.5 Pembuatan Model . . . . .	31
4.2.6 Pelatihan model . . . . .	35
4.3 Hasil percobaan . . . . .	36
4.4 Diskusi . . . . .	41

BAB 5	SIMPULAN DAN SARAN . . . . .	42
5.1	Simpulan . . . . .	42
5.2	Saran . . . . .	43
DAFTAR PUSTAKA	. . . . .	44



**UMMN**  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sudut GLCM . . . . .	8
Gambar 2.2	Arsitektur CNN . . . . .	10
Gambar 2.3	Konvolusi untuk Menghasilkan Feature Map . . . . .	11
Gambar 2.4	Konvolusi untuk Menghasilkan Feature Map . . . . .	12
Gambar 2.5	Fully Connected Layer . . . . .	13
Gambar 2.6	<i>Confusion matrix</i> . . . . .	14
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> rancangan sistem . . . . .	17
Gambar 4.1	Dataset gambar sebelum dan sesudah dipotong . . . . .	21
Gambar 4.2	<i>Flowchart</i> ekstraksi fitur DCT 8x8 . . . . .	23
Gambar 4.3	<i>Flowchart</i> ambang batas 25% . . . . .	24
Gambar 4.4	<i>Flowchart</i> ekstraksi fitur GLCM . . . . .	26
Gambar 4.5	Struktur model . . . . .	32
Gambar 4.6	Hasil <i>confusion matrix</i> . . . . .	39
Gambar 4.7	Hasil <i>classification report</i> . . . . .	41



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hasil pelatihan model CNN . . . . .	36
Tabel 4.2	Hasil pelatihan model CNN dengan DCT 8x8 dan GLCM <i>distance 1</i> . . . . .	37
Tabel 4.3	Hasil pelatihan model CNN dengan DCT 8x8 dan GLCM <i>distance 2</i> . . . . .	37
Tabel 4.4	Hasil pelatihan model CNN dengan DCT ambang batas 25% dan GLCM <i>distance 1</i> . . . . .	37
Tabel 4.5	Hasil pelatihan model CNN dengan DCT ambang batas 25% dan GLCM <i>distance 2</i> . . . . .	38



## DAFTAR KODE

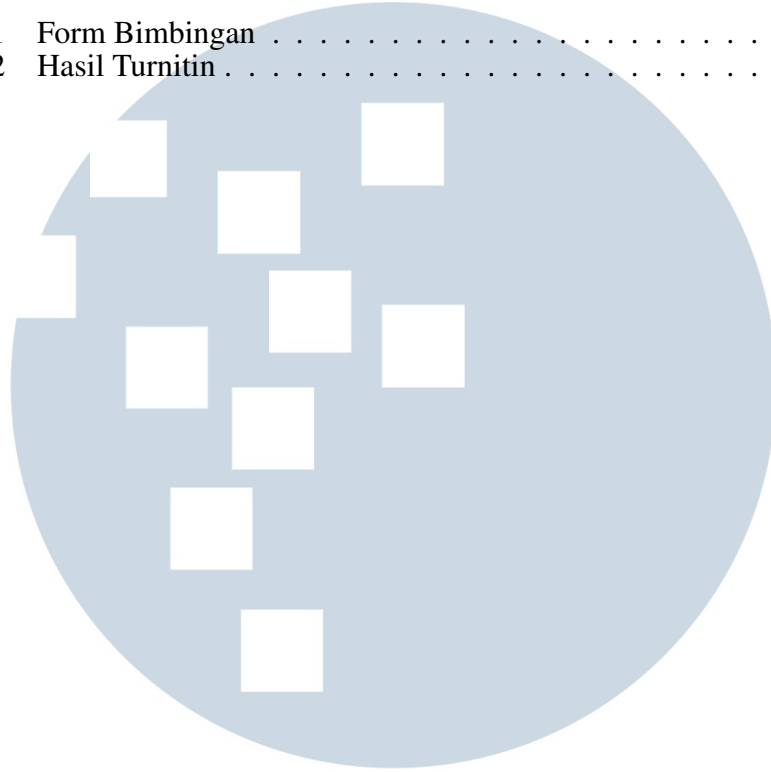
4.1	Kode untuk membaca dan memproses dataset . . . . .	22
4.2	Potongan kode ekstraksi fitur DCT 8x8 . . . . .	24
4.3	Potongan kode ekstraksi fitur DCT ambang batas 25% . . . . .	25
4.4	Potongan kode ekstraksi fitur GLCM . . . . .	27
4.5	Potongan kode ekstraksi fitur GLCM yang telah di standarisasi . . . . .	29
4.6	Potongan kode pembagian data fitur GLCM . . . . .	30
4.7	Potongan kode pembagian data fitur GLCM . . . . .	30
4.8	Kode pencetak struktur model . . . . .	31
4.9	Potongan kode struktur model CNN . . . . .	33
4.10	Potongan kode struktur model MLP . . . . .	33
4.11	Potongan kode penggabungan model . . . . .	34
4.12	Potongan kode kompilasi model . . . . .	34
4.13	Potongan kode pelatihan model . . . . .	35
4.14	Potongan kode <i>confusion matrix</i> dan <i>classification report</i> . . . . .	38





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Form Bimbingan . . . . .	47
Lampiran 2	Hasil Turnitin . . . . .	48



**UMMN**  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA