

**IMPLEMENTASI EKSTRAKSI FITUR DCT DAN GLCM
UNTUK KLASIFIKASI KONDISI PARU-PARU
MENGUNAKAN CNN**



SKRIPSI

**NIKOLAS FEBRIAN
00000054200**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2025**

**IMPLEMENTASI EKSTRAKSI FITUR DCT DAN GLCM
UNTUK KLASIFIKASI KONDISI PARU-PARU
MENGUNAKAN CNN**



SKRIPSI

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

NIKOLAS FEBRIAN

00000054200

UMN

UNIVERSITAS

MULTIMEDIA

NUSANTARA

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

TANGERANG

2025

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Nikolas Febrian
Nomor Induk Mahasiswa : 00000054200
Program Studi : Informatika

Skripsi dengan judul:

Implementasi Ekstraksi Fitur DCT dan GLCM untuk klasifikasi kondisi paru-paru Menggunakan CNN

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari laporan karya tulis ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan maupun dalam penulisan laporan karya tulis ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata kuliah yang telah saya tempuh.

Tangerang, 27, Juni 2025



(Nikolas Febrian)

UMM
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

IMPLEMENTASI EKSTRAKSI FITUR DCT DAN GLCM UNTUK KLASIFIKASI KONDISI PARU-PARU MENGGUNAKAN CNN

oleh

Nama : Nikolas Febrian
NIM : 00000054200
Program Studi : Informatika
Fakultas : Fakultas Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Selasa, 15 Juli 2025
Pukul 15.00 s/s 17.00 WIB dan dinyatakan

LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut

Ketua Sidang

Penguji

(Dr. Ir. Winarno, M.Kom.)

NIDN: 0330106002

(Angga Aditya Permana, S.Kom.,

M.Kom.)

NIDN: 0407128901

Pembimbing

(Dr. Adhi Kusnadi, S.T., M.St.)

NIDN: 303037304

Ketua Program Studi Informatika,

(Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc., OCA)

NIDN: 0315109103

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

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

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nikolas Febrian
NIM : 00000054200
Program Studi : Informatika
Jenjang : S1
Judul Karya Ilmiah : Implementasi Ekstraksi Fitur DCT dan
GLCM untuk klasifikasi kondisi paru-
paru Menggunakan CNN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia (**pilih salah satu**):

- ☒ Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya ke dalam repositori Knowledge Center sehingga dapat diakses oleh Sivitas Akademika UMN/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Saya tidak bersedia mempublikasikan hasil karya ilmiah ini ke dalam repositori Knowledge Center, dikarenakan: dalam proses pengajuan publikasi ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*) **.
- ☐ Lainnya, pilih salah satu:
- Hanya dapat diakses secara internal Universitas Multimedia Nusantara
 - Embargo publikasi karya ilmiah dalam kurun waktu tiga tahun.

Tangerang, 27, Juni 2025

Yang menyatakan

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

Nikolas Febrian

**Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk dipublikasikan ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

HALAMAN PERSEMBAHAN / MOTTO

"A good name is to be more desired than great wealth, Favor is better than silver and gold."

Proverbs 22:1 (NASB)



KATA PENGANTAR

(Kata Pengantar dapat dikembangkan dan harus meliputi ucapan rasa syukur, tujuan pembuatan tugas akhir, ucapan terima kasih, dan harapan pada hasil Tugas Akhir ini.)

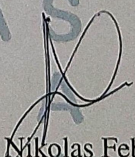
Mengucapkan terima kasih

1. Bapak Dr. Ir. Andrey Andoko, M.Sc., selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Bapak Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc., OCA, selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
4. Bapak Dr. Adhi Kusnadi, S.T., M.Si., sebagai Dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya tugas akhir 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, 27, Juni 2025

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA


Nikolas Febrian

IMPLEMENTASI EKSTRAKSI FITUR DCT DAN GLCM UNTUK KLASIFIKASI KONDISI PARU-PARU MENGGUNAKAN CNN

Nikolas Febrian

ABSTRAK

Penyakit paru-paru merupakan salah satu penyebab utama kematian di berbagai negara, sehingga diperlukan metode deteksi yang akurat dan efisien. Salah satu cara untuk meningkatkan proses deteksi adalah dengan menggunakan teknologi pengolahan citra digital berbasis kecerdasan buatan. Penelitian ini mengkombinasi algoritma *Discrete Cosine Transform* (DCT), *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM), dan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk meningkatkan kualitas citra X-ray paru-paru dalam sistem klasifikasi otomatis. DCT digunakan untuk mengekstraksi fitur berbasis frekuensi rendah guna mereduksi dimensi citra dan mempertahankan informasi penting, sedangkan GLCM menganalisis tekstur untuk mengidentifikasi pola atau kelainan pada citra. Fitur yang diekstraksi dari DCT dan GLCM kemudian digunakan sebagai masukan ke dalam CNN, yang bertugas mengklasifikasikan kondisi paru-paru secara otomatis. Dengan pendekatan ini, sistem diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam diagnosis penyakit paru-paru. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi antara DCT, GLCM dan CNN mampu memberikan performa klasifikasi dengan tingkat akurasi mencapai 93%. Pendekatan ini terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas citra dari penggunaan CNN saja, serta akurasi deteksi sehingga dapat menjadi solusi yang potensial dalam pengolahan dan analisis citra medis, khususnya untuk mendeteksi penyakit paru-paru melalui citra X-ray.

Kata kunci: Penyakit paru-paru, DCT, GLCM, CNN, X-ray, klasifikasi citra.

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

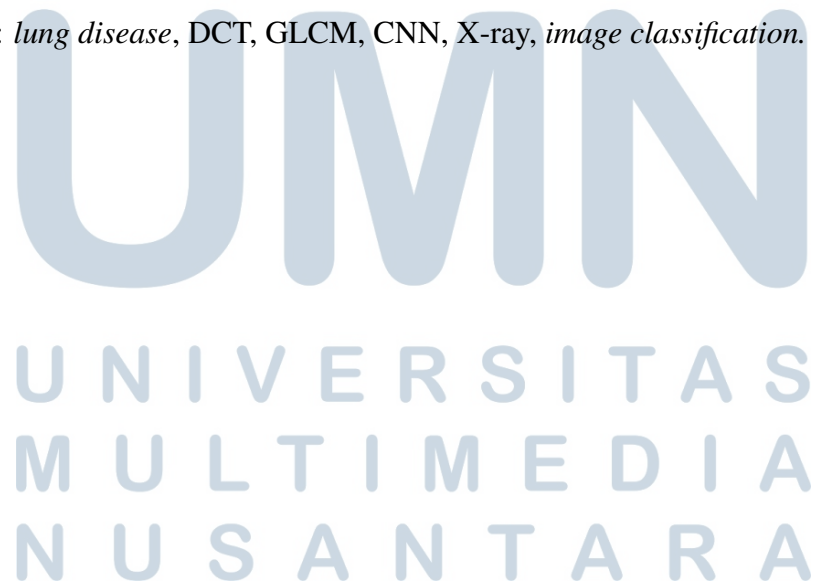
IMPLEMENTATION OF DCT AND GLCM FEATURE EXTRACTION IN LUNG CONDITION CLASSIFICATION USING CNN

Nikolas Febrian

ABSTRACT

Lung diseases are among the leading causes of death in various countries, making accurate and efficient detection methods essential. One approach to enhance the detection process is by utilizing digital image processing technology based on artificial intelligence. This study combines the Discrete Cosine Transform (DCT), Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM), and Convolutional Neural Network (CNN) algorithms to improve the quality of chest X-ray images in an automated classification system. DCT is used to extract low-frequency features, reducing image dimensionality while preserving important information. Meanwhile, GLCM analyzes texture to identify patterns or abnormalities within the images. The features extracted from DCT and GLCM are then used as input to the CNN, which performs the automatic classification of lung conditions. This approach is expected to enhance both the accuracy and efficiency of lung disease diagnosis. The results of this study show that the integration of DCT, GLCM, and CNN achieves a classification accuracy of up to 93%. This method proves to be more effective than using CNN alone, offering improved image quality and detection accuracy. Therefore, it presents a promising solution for medical image processing and analysis, particularly in detecting lung diseases through chest X-ray images.

Keywords: lung disease, DCT, GLCM, CNN, X-ray, image classification.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN/MOTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR KODE	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
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	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Teori	6
2.2 Citra Digital	6
2.3 Foto Rontgen	7
2.4 Ekstraksi Fitur	8
2.5 Discrete Cosine Transform (DCT)	8
2.6 Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)	9
2.7 Convolutional Neural Network (CNN)	10
2.7.1 Convolutional layer	11
2.7.2 Pooling Layer	11
2.7.3 Fully Connected Layer	12
2.7.4 Confusion Matrix	12
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Studi Literatur	14
3.2 Pengumpulan Data	14
3.3 Perancangan	15
3.4 Pre-processing	15
3.5 Ekstraksi fitur low-frequency DCT	16
3.6 Ekstraksi fitur GLCM	17
3.7 Ekstraksi fitur CNN	18
3.8 Uji Coba Evaluasi	19
BAB 4 HASIL DAN DISKUSI	20
4.1 Spesifikasi Perangkat	20
4.2 Implementasi Sistem	20
4.2.1 Preprocessing Data	21
4.2.2 Ekstraksi fitur Low-frequency DCT	22
4.2.3 Ekstraksi fitur GLCM	23

4.2.4	Pembagian Data	26
4.2.5	Pembuatan Model CNN	28
4.2.6	Pelathian Model CNN	32
4.3	Hasil Percobaan	34
BAB 5	SIMPULAN DAN SARAN	38
5.1	Simpulan	38
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA		39



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Confusion Matrix	12
Tabel 4.1	Hasil Percobaan model CNN dengan Learning Rate Berbeda	34
Tabel 4.2	Hasil Percobaan model CNN dengan fitur DCT 8x8 dan GLCM <i>distance</i> 1 dengan Learning Rate Berbeda	34
Tabel 4.3	Hasil Percobaan model CNN dengan fitur DCT 8x8 dan GLCM <i>distance</i> 2 dengan Learning Rate Berbeda	34
Tabel 4.4	Hasil Percobaan model CNN dengan fitur DCT ambang batas 25% dan GLCM <i>distance</i> 1 dengan Learning Rate Berbeda	35
Tabel 4.5	Hasil Percobaan model CNN dengan fitur DCT ambang batas 25% dan GLCM <i>distance</i> 2 dengan Learning Rate Berbeda	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gambar 2.1 Sudut GLCM	9
Gambar 2.2	Struktur Umum CNN	11
Gambar 2.3	<i>Convolutional Layer</i> pada CNN	11
Gambar 3.1	Flowchart perancangan sistem	15
Gambar 3.2	Flowchart Ekstraksi fitur low-frequency DCT	17
Gambar 3.3	Gambar 3.3 Flowchart Ekstraksi GLCM	18
Gambar 4.1	Struktur Model CNN	29
Gambar 4.2	Gambar <i>confusion matrix</i>	36
Gambar 4.3	<i>Classification Report</i>	37



DAFTAR KODE

Kode 4.1	Kode untuk membaca dan memproses dataset	21
Kode 4.2	Kode untuk Low-frequency DCT	22
Kode 4.3	Kode untuk fitur GLCM	23
Kode 4.4	Kode fitur GLCM yang distandarisasi	25
Kode 4.5	Kode pembagian fitur GLCM	26
Kode 4.6	Kode pembagian image data	27
Kode 4.7	Kode struktur model	28
Kode 4.8	Kode pembuatan model CNN	30
Kode 4.9	Kode pembuatan MLP	31
Kode 4.10	Kode penggabungan CNN dan MLP	31
Kode 4.11	kode kompilasi model	32
Kode 4.12	Kode pelatihan model	33
Kode 4.13	kode <i>confusion matrix</i> dan <i>classification report</i>	35



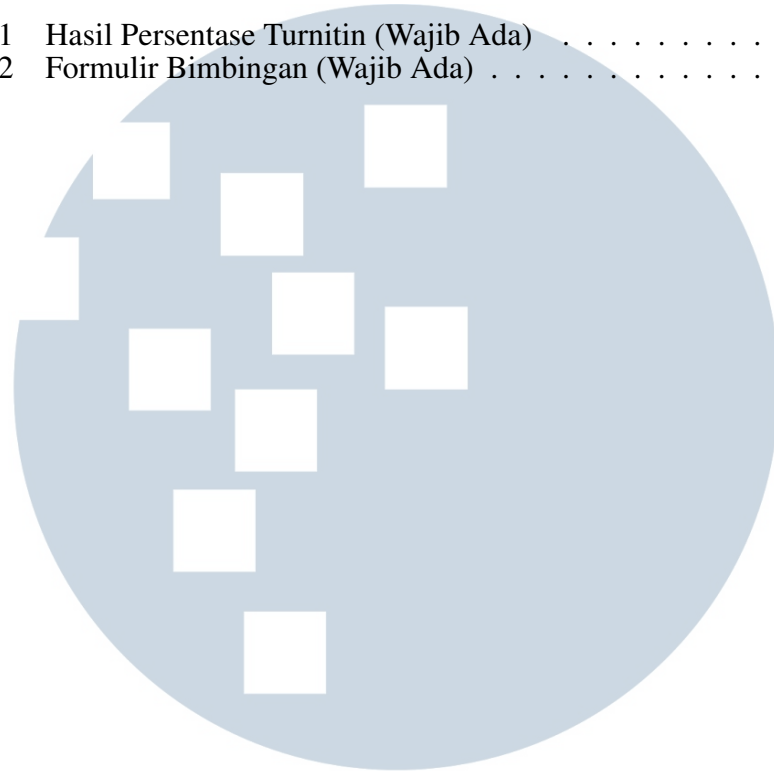
DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	dasar DCT	8
Rumus 2.2	DCT berbasis 2D	9
Rumus 2.3	Rumus <i>Contrast</i> (GLCM)	9
Rumus 2.4	Rumus <i>Correlation</i> (GLCM)	10
Rumus 2.5	Rumus <i>Energy</i> (GLCM)	10
Rumus 2.6	Rumus <i>Homogeneity</i> (GLCM)	10
Rumus 2.7	Rumus <i>Accuracy</i> (CNN)	13
Rumus 2.8	Rumus <i>Precision</i> (CNN)	13
Rumus 2.9	Rumus <i>Recall</i> (CNN)	13
Rumus 2.10	Rumus <i>F1-Score</i> (CNN)	13



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Persentase Turnitin (Wajib Ada)	41
Lampiran 2	Formulir Bimbingan (Wajib Ada)	47



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA