



**IMPLEMENTASI EKSTRAKSI FITUR GLCM DENGAN KLASIFIKASI
ALGORITMA C5.0 PADA DATA COMPUTERIZED TOMOGRAPHY SCAN
COVID-19**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Sarjana Strata-1 Ilmu Komputer**

**Oleh
MUHAMMAD ROFIQ
NIM. 1711016310020**

**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

MARET 2023



HALAMAN JUDUL

**IMPLEMENTASI EKSTRAKSI FITUR GLCM DENGAN KLASIFIKASI
ALGORITMA C5.0 PADA DATA COMPUTERIZED TOMOGRAPHY
SCAN COVID-19**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Sarjana Strata-1 Ilmu Komputer**

**Oleh
MUHAMMAD ROFIQ
NIM. 1711016310020**

**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

MARET 2023

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

SKRIPSI

IMPLEMENTASI EKSTRAKSI FITUR GLCM DENGAN KLASIFIKASI ALGORITMA C5.0 PADA DATA COMPUTERIZED TOMOGRAPHY SCAN COVID-19

Oleh :

MUHAMMAD ROFIQ

1711016210020

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 21 Maret 2023

Susunan Dosen Penguji :

Pembimbing I



Triando Hamonangan Saragih S.Kom, M.Kom.

NIP. 199308242019031012

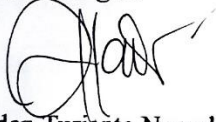
Dosen Penguji I



Irwan Budiman, S.T., M.Kom.

NIP. 197703252008121001

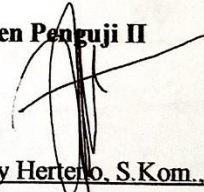
Pembimbing II



Dodon Turianto Nugrahadi, S.Kom, M.Eng.

NIP. 198001122009121002

Dosen Penguji II



Rudy Hertero, S.Kom., M.Kom.

NIP. 198809252022031003

Banjarnegara, 12 April 2023

Ketax Program Studi Ilmu Komputer



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru, 21 Maret 2023



Muhammad Rofiq
NIM. 1711016310020

ABSTRAK

IMPLEMENTASI EKSTRAKSI FITUR GLCM DENGAN KLASIFIKASI ALGORITMA C5.0 PADA DATA COMPUTERIZED TOMOGRAPHY SCAN COVID-19

(Oleh: Muhammad Ropiq; Pembimbing: Triando Hamonangan Saragih S.Kom., M.Kom dan Dodon Turianto Nugrahadi, S.Kom, M.Eng.; 2022; -- halaman)

Teknologi pencitraan digital telah banyak digunakan dalam bidang medis dalam diagnosis data citra biologis untuk memandu dokter untuk mengetahui kondisi pasien. Salah satu teknik pencitraan medis yang dapat menggambarkan kondisi di dalam tubuh manusia adalah Computed Tomography (CT). Penelitian ini menggunakan dataset citra CT *scan* dada berjumlah 625 data CT. Ekstraksi fitur yang digunakan untuk mendapatkan beberapa fitur statistik tentang citra adalah GLCM (*Gray Level Co-Occurrence Matrix*). Dalam GLCM Jarak direpresentasikan sebagai piksel sedangkan orientasi direpresentasikan dalam derajat. Orientasi terbentuk dari empat arah sudut dengan interval 0° , 45° , 90° , dan 135° . Sedangkan jarak antar piksel biasanya ditetapkan sebesar 1 piksel. Setelah dilakukan ekstraksi fitur akan dilakukan klasifikasi dengan menggunakan metode algoritma C5.0 Hasil akurasi dari metode klasifikasi C5.0 menggunakan ekstraksi fitur GLCM mendapatkan hasil akurasi sebesar 87% pada sudut 90° , 84% pada sudut 45° , 83% pada sudut 135° , dan 82% pada sudut 0° .

Kata Kunci: *Computed Tomography*, GLCM, C5.0, Ekstraksi Fitur, Citra, Covid-19, CT-Scan

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF GLCM FEATURE EXTRACTION WITH ALGORITHM CLASSIFICATION C5.0 ON COMPUTERIZED TOMOGRAPHY SCAN COVID-19 DATA

(By: Muhammad Ropiq; Advisors: Triando Hamonangan Saragih S.Kom., M.Kom and Dodon Turianto Nugrahadi, S.Kom, M.Eng.; 2022; -- page)

Digital imaging technology has been widely used in the medical field in the diagnosis of biological image data to guide doctors to determine the patient's condition. One of the medical imaging techniques that can describe conditions in the human body is Computed Tomography (CT). This study used a chest CT scan image dataset totaling 625 CT data. The feature extraction used to get some statistical features about the image is GLCM (Gray Level Co-Occurrence Matrix). In GLCM Distance is represented as pixels whereas orientation is represented in degrees. Orientation is formed from four angular directions with intervals of 0°, 45°, 90°, and 135°. While the distance between pixels is usually set at 1 pixel. After feature extraction, classification will be carried out using the C5.0 algorithm method. Accuracy results from the C5.0 classification method using GLCM feature extraction get results of an accuracy of 87% at an angle of 90°, 84% at an angle of 45°, 83% at an angle of 135°, and 82% at an angle of 0°.

Keywords: Computed Tomography, GLCM, C5.0, Feature Extraction, Image, Covid-19, CT-Scan

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke Tuhan kita Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi Ekstraksi Fitur GLCM dengan Klasifikasi Algoritma C5.0 pada Data Computerized Tomography Scan Covid-19” untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan program S1 Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat.

Pada lembar ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang sangat mendukung penulis dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini, adapun yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Keluarga yang selalu memberikan bantuan, semangat, doa dan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Triando Hamonagan Saragih selaku dosen pembimbing utama yang turut serta membantu dan meluangkan waktu demi kelancaran dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Dodon Turianto Nugrahadi, S.Kom., M.Eng selaku dosen pembimbing pendamping yang turut serta membantu dan meluangkan waktu demi kelancaran dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Irwan Budiman S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer FMIPA UNLAM, atas bantuan dan izin beliau skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Seluruh Dosen dan staf Program Studi Ilmu Komputer FMIPA UNLAM atas ilmu dan bantuan yang diberikan selama ini yang sangat bermanfaat.
6. Teman-teman dan sahabat-sahabat keluarga Ilmu Komputer angkatan 2017 yang memberikan dukungan dan selalu mengingatkan serta mendoakan dalam proses mengerjakan skripsi.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan ini jauh dari sempurna, namun penulis mengharapkan bantuan serupa berupa saran dan kritik

yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan dan mutu penulisan skripsi ini.

Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan pembaca khususnya serta mendapat keridhaan Allah SWT.

Banjarbaru, 21 Maret 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rofiq', with a long horizontal stroke extending to the right.

Muhammad Rofiq

DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Terdahulu	5
2.2 Covid-19.....	7
2.3 <i>Computed Tomography</i>	7
2.4 Ekstraksi Fitur <i>Gray Level Co-Occurrence Matrix</i>	9
2.5 <i>Preprocessing</i>	11
2.6 <i>Cross Validation</i>	11
2.7 Algoritma klasifikasi C5.0	12
2.8 <i>Confusion Matrix</i>	16
2.9 R	17
2.10 Keaslian Penelitian	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Alat Penelitian	21
3.2 Bahan Penelitian.....	21
3.3 Variabel Penelitian	21
3.4 Prosedur Penelitian.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil	24

4.1.1	Pengumpulan Dataset.....	24
4.1.2	Preprocessing	30
4.1.3	Proses <i>Gray Level Co-Occurrence Matrix</i>	36
4.1.4	<i>10 Fold Cross Validation</i>	44
4.1.5	Klasifikasi menggunakan C5.0 dengan Validasi <i>10 Fold Cross Validation</i>	46
4.1.5	<i>Confusion Matrix</i>	52
4.1.5.1	Confusion Matrix dengan 4 Fitur GLCM.....	52
4.1.5.2	Confusion Matrix dengan 8 Fitur GLCM.....	52
4.2	Pembahasan.....	57
BAB V PENUTUP.....		62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA		63
LAMPIRAN.....		65

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Confusion Matrix	16
Tabel 2. Keaslian Penelitian	18
Tabel 3. Perancangan Penelitian.....	20
Tabel 4. Rincian Citra CT Scan Dada	24
Tabel 5. Contoh Gambar Citra CT Scan Dada Covid-19	24
Tabel 6. Contoh Gambar Citra CT Scan Dada <i>No Finding</i>	26
Tabel 7. Contoh gambar Citra CT Scan Dada Covid-19 dan <i>No Finding</i>	28
Tabel 8. Hasil <i>Preprocessing</i> Citra CT Scan Dada Covid-19.....	34
Tabel 9. Hasil <i>Preprocessing</i> Citra CT Scan Dada <i>No Finding</i>	35
Tabel 10. Gambar Citra CT Scan Dada setelah di <i>preprocessing</i>	36
Tabel 11. Gambar Citra CT Scan Dada <i>No Finding</i> setelah di <i>preprocessing</i>	41
Tabel 12. Gambar Citra CT Scan Dada setelah di <i>preprocessing</i>	41
Tabel 13. Hasil Ekstraksi GLCM sudut 0° pada data citra CT Covid-19	41
Tabel 14. Hasil Ekstraksi GLCM sudut 0° pada data citra CT <i>No_finding</i>	41
Tabel 15. Hasil Ekstraksi GLCM sudut 45° pada data citra CT Covid-19	41
Tabel 16. Hasil Ekstraksi GLCM sudut 45° pada data citra CT <i>No_finding</i>	42
Tabel 17. Hasil Ekstraksi GLCM sudut 90° pada data citra CT Covid-19	42
Tabel 18. Hasil Ekstraksi GLCM sudut 90° pada data citra CT <i>No_finding</i>	42
Tabel 19. Hasil Ekstraksi GLCM sudut 135° pada data citra CT Covid-19	43
Tabel 20. Hasil Ekstraksi GLCM sudut 135° pada data citra CT <i>No_finding</i>	43
Tabel 21. Ilustrasi 10 <i>Fold Cross Validation</i>	44
Tabel 22. Row data 10 <i>Fold Cross Validation</i> pada data GLCM	53
Tabel 23. <i>Confusion Matrix</i> klasifikasi C5.0 Sudut 0° dengan 4 fitur	52
Tabel 24. <i>Confusion Matrix</i> klasifikasi C5.0 Sudut 45° dengan 4 fitur	54
Tabel 25. <i>Confusion Matrix</i> klasifikasi C5.0 Sudut 90° dengan 4 fitur	53
Tabel 26. <i>Confusion Matrix</i> klasifikasi C5.0 Sudut 135° dengan 4 fitur	54
Tabel 27. <i>Confusion Matrix</i> klasifikasi C5.0 Sudut 0° dengan 8 fitur	55
Tabel 28. <i>Confusion Matrix</i> klasifikasi C5.0 Sudut 45° dengan 8 fitur	55
Tabel 29. <i>Confusion Matrix</i> klasifikasi C5.0 Sudut 90° dengan 8 fitur	56

Tabel 30. <i>Confusion Matrix</i> klasifikasi C5.0 Sudut 135° dengan 8 fitur	56
Tabel 31. Hasil Akurasi 4 fitur GLCM semua Sudut dengan klasifikasi C5.0	58
Tabel 32. Hasil Akurasi 8 fitur GLCM semua Sudut dengan klasifikasi C5.0	59
Tabel 33. Hasil Perbandingan Akurasi 4 fitur dan 8 fitur	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Citra Pasien yang positif COVID-19	8
Gambar 2. Citra <i>no finding</i> atau tidak ditemukan gejala Covid-19	9
Gambar 3. Prosedur Penelitian.....	222
Gambar 4. Tahap Preprocessing	33
Gambar 5. Arah ketetanggan piksel pada metode GLCM	40
Gambar 6. Contoh nilai <i>pixel</i> citra	40
Gambar 7. Contoh nilai <i>pixel</i> citra dengan level 0 sampai 8	41
Gambar 8. Penjumlahan matriks GLCM dengan matriks GLCM <i>transpose</i>	41
Gambar 9. Hasil penjumlahan matriks GLCM sudut 0 setelah dibuat simetris....	41
Gambar 10. Matriks yang sudah dinormalisasi.....	42
Gambar 11. Grafik Hasil Akurasi GLCM semua Sudut dengan 4 fitur.....	61
Gambar 12. Grafik Hasil Akurasi GLCM semua Sudut dengan 8 fitur.....	58
Gambar 13. Grafik Hasil Akurasi GLCM semua Sudut dengan klasifikasi C5.0...58	