

**KLASIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN KAPAS
MENGUNAKAN METODE GRAY LEVEL
CO-OCCURRENCE MATRIX DAN MULTILAYER
PERCEPTRON**

SKRIPSI



Oleh :

NADHIF MAHARDIKA AWANDI

NPM. 19081010064

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2023

**KLASIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN KAPAS
MENGUNAKAN METODE GRAY LEVEL
CO-OCCURRENCE MATRIX DAN MULTILAYER
PERCEPTRON**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Dalam Menempuh Gelar Sarjana
Komputer Program Studi Informatika



Oleh :

NADHIF MAHARDIKA AWANDI

NPM. 19081010064

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2023

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**Judul : KLASIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN KAPAS
MENGUNAKAN METODE GRAY LEVEL
CO-OCCURRENCE MATRIX DAN MULTILAYER
PERCEPTRON**

Oleh : NADHIF MAHARDIKA AWANDI

NPM : 19081010064

Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :

Hari Rabu, Tanggal 24 Mei 2023

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Dosen Penguji

1.

1.

Budi Nugroho, S.Kom., M.Kom.

Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari,

NIP. 19800907 2021211 005

ST., MT.

NPT. 222198 60 816400

2.

2.

Eawwaz Ali Akbar, S.Kom.,

Eka Prakarsa Mandvartha, S.T.,

M.Kom.

M.Kom.

NIP. 19920317 2018031 002

NIP. 19880525 2018031 001

Menyetujui

Dekan

Koordinator

Fakultas Ilmu Komputer

Program Studi Informatika

Dr. Novina Hendrasarie, MT.

Fetty Tri Anggrany, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19681126 199403 2 001

NIP. 19820211 2021212 005



SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya, mahasiswa Program Studi Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur, yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nadhif Mahardika Awandi

NPM : 19081010064

Menyatakan bahwa judul skripsi yang saya ajukan dan kerjakan, yang berjudul:

**“KLASIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN KAPAS
MENGUNAKAN METODE GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE
MATRIX DAN MULTILAYER PERCEPTRON”**

Bukan merupakan plagiat dari skripsi/tugas akhir/penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk atau *software* yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa skripsi ini adalah pekerjaan saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lain.

Jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya, 24 Mei 2023

Hormat Saya,



Nadhif Mahardika Awandi

NPM. 19081010064

KLASIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN KAPAS MENGUNAKAN METODE GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX DAN MULTILAYER PERCEPTRON

Nama Mahasiswa : Nadhif Mahardika Awandi

NPM : 19081010064

Program Studi : Informatika

Dosen Pembimbing : Budi Nugroho, S.Kom., M.Kom.

Fawwaz Ali Akbar, S.Kom., M.Kom.

ABSTRAK

Industri Tekstil dan Produk Tekstil (TPT) di Indonesia sudah mengalami peningkatan yang cukup baik dalam beberapa tahun terakhir. Namun, masalah pasokan bahan baku serat kapas masih menjadi kendala yang perlu diatasi oleh industri tersebut. Solusi yang bisa dilakukan untuk meningkatkan produktivitas adalah mencegah dan mengendalikan hama dan penyakit yang menyerang tanaman kapas. Untuk mengatasi masalah identifikasi hama dan penyakit pada tanaman kapas, metode pengolahan citra dapat digunakan, seperti ekstraksi fitur dari suatu objek agar dapat dilakukan identifikasi. Penelitian ini memanfaatkan fitur dari metode Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) dan metode Multilayer Perceptron (MLP) untuk proses klasifikasinya. Berdasarkan hasil pengujian pada data uji, nilai akurasi tertinggi diperoleh dengan kombinasi fitur Color Moment dan fitur GLCM dengan sudut 0° serta arsitektur MLP menggunakan fungsi aktivasi tanh dan 1024 *perceptron* di *hidden layer* akurasi sebesar 90%. Sedangkan pada pengujian dengan gambar yang diperoleh dari Google Image, nilai akurasi yang didapatkan sebesar 73%.

***Kata kunci:* Penyakit Tanaman Kapas, GLCM, MLP**

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “KLASIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN KAPAS MENGGUNAKAN METODE GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX DAN MULTILAYER PERCEPTRON”.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer Program Studi Informatika di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan pada penelitian ini mengingat karena adanya keterbatasan kemampuan serta pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis menerima dengan senang hati saran, kritik, serta masukan yang membangun supaya penelitian ini dapat menjadi lebih baik.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan, bantuan serta saran dari berbagai pihak dalam pengerjaan skripsi ini sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan sebaik mungkin. Penulis berharap penelitian ini dapat memberi manfaat bagi pembaca.

Surabaya, 24 Mei 2023

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Laporan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik atas berkat dan Rahmat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kelancaran untuk penulis selama proses menyelesaikan skripsi. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Informatika.
4. Bapak Budi Nugroho, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu memberikan dukungan dan saran dalam proses penyelesaian skripsi.
5. Bapak Fawwaz Ali Akbar, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu memberikan dukungan dan saran dalam proses penyelesaian skripsi.
6. Bapak Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Wali yang selalu memberikan dukungan dan arahan selama masa perkuliahan.
7. Seluruh staf dan dosen Program Studi Informatika atas segala pengetahuan dan pengalaman yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
8. Kedua orang tua penulis, Bapak Puljono dan Ibu Nurhayati, serta adik-adik yang selalu memberikan motivasi dan doa untuk penulis.
9. Dimas Seno Herlambang, Mochammad Arya Salsabila, Achmad Yuneda Alfajr serta teman-teman Program Studi Informatika Angkatan 2019 yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama masa perkuliahan dan dalam penyelesaian skripsi.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Terima kasih atas segala bantuan dan dukungannya, semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal kepada semua pihak yang telah membantu penulis.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Manfaat.....	4
1.5. Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. Hama dan Penyakit Daun Kapas	7
2.2.1. Kutu Daun	8
2.2.2. Ulat Grayak	8
2.2.3. Hawar Bakteri	9
2.2.4. Bercak Daun <i>Corynespora</i>	10
2.2.5. Embun Tepung	10
2.3. Citra Digital	11
2.4. Citra RGB.....	11
2.5. Citra <i>Grayscale</i>	12
2.6. Citra HSV	12
2.7. Pengolahan Citra Digital	13
2.8. Gray Level Co-occurrence Matrix	14
2.8.1. <i>Angular Second Moment (ASM)</i>	16
2.8.2. Kontras	16
2.8.3. <i>Inverse Different Moment (IDM)</i>	17

2.8.4.	Entropi.....	17
2.8.5.	Korelasi	17
2.9.	Multilayer Perceptron.....	18
2.10.	<i>Confusion Matrix</i>	20
BAB III METODOLOGI.....		22
3.1.	Tahapan Penelitian	22
3.2.	Studi Literatur.....	22
3.3.	Pengumpulan Data	22
3.4.	Praproses Data	23
3.5.	Ekstraksi Fitur	27
3.5.1.	Ekstraksi Fitur Tekstur.....	27
3.5.2.	Ekstraksi Fitur Warna	30
3.6.	Pembagian <i>Dataset</i>	31
3.7.	Normalisasi <i>Dataset</i>	32
3.8.	Pelatihan Model.....	32
3.9.	Pengujian Model.....	39
3.10.	Evaluasi Model.....	39
3.11.	Skenario Uji Coba	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1.	Implementasi Program	42
4.1.1.	<i>Import Library</i>	42
4.1.2.	Praproses Data.....	43
4.1.3.	Ekstraksi Fitur	47
4.1.4.	Pembagian <i>Dataset</i>	51
4.1.5.	Normalisasi <i>Dataset</i>	52
4.1.6.	Klasifikasi Menggunakan Multilayer Perceptron	53
4.1.7.	Evaluasi Model.....	57
4.2.	Pelatihan dan Pengujian Model.....	57
4.2.1.	Pelatihan dan Pengujian <i>Epoch</i>	58
4.2.2.	Pelatihan dan Pengujian <i>Learning Rate</i>	59
4.2.3.	Pelatihan dan Pengujian Fitur	60
4.2.4.	Pelatihan dan Pengujian Arsitektur MLP.....	62
4.2.5.	Pengujian dengan Gambar dari Google Image.	66

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
5.1. Kesimpulan.....	69
5.2. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	71
BIODATA PENULIS	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Confusion Matrix</i>	21
Tabel 3.1 Pembagian <i>Dataset</i>	31
Tabel 3.2 Arsitektur MLP	33
Tabel 3.3 Kelas Hama dan Penyakit Tanaman Kapas	34
Tabel 3.4 Contoh Data Training.....	35
Tabel 3.5 <i>Confusion Matrix</i>	40
Tabel 4.1 Hasil Ekstraksi Fitur GLCM.....	50
Tabel 4.2 Hasil Ekstraksi Fitur Color Moment.....	51
Tabel 4.3 Hasil Normalisasi Data Pada Data Latih Fitur Tekstur.....	52
Tabel 4.4 Hasil Pelatihan Pada Perbandingan <i>Epoch</i>	58
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Pada Perbandingan <i>Epoch</i>	58
Tabel 4. 6 Hasil Pelatihan Pada Perbandingan <i>Learning Rate</i>	59
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Pada Perbandingan <i>Learning Rate</i>	60
Tabel 4. 8 Hasil Pelatihan Pada 8 Jenis Fitur.....	60
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Pada 8 Jenis Fitur.....	61
Tabel 4. 10 Hasil Pelatihan Dengan Fungsi Aktivasi Sigmoid.....	62
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Dengan Fungsi Aktivasi Sigmoid.....	63
Tabel 4. 12 Hasil Pelatihan Dengan Fungsi Aktivasi Tanh	63
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Dengan Fungsi Aktivasi Tanh	64
Tabel 4. 14 Hasil Pelatihan Dengan Fungsi Aktivasi ReLu	64
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Dengan Fungsi Aktivasi ReLu	64
Tabel 4. 16 Perbandingan Arsitektur MLP	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hama Kutu Daun.....	8
Gambar 2.2 Hama Ulat Grayak.....	9
Gambar 2.3 Penyakit Hawar Bakteri	9
Gambar 2.4 Penyakit Bercak Daun <i>Corynespora</i>	10
Gambar 2.5 Penyakit Embun Tepung	10
Gambar 2. 6 Warna RGB Dalam Ruang Berdimensi Tiga	12
Gambar 2. 7 Ruang Warna HSV	13
Gambar 2. 8 Contoh Sudut Untuk GLCM	14
Gambar 2.9 Matriks GLCM.....	15
Gambar 2.10 Matriks Simetris	15
Gambar 2.11 Arsitektur MLP	18
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	22
Gambar 3.2 Contoh Citra Setiap Kelas	23
Gambar 3.3 Tahapan Praproses Data	23
Gambar 3.4 Gambar Hasil <i>Resizing</i>	24
Gambar 3. 5 Gambar Hasil Mengubah Warna RGB Ke <i>Grayscale</i>	24
Gambar 3.6 Gambar Hasil Mengubah Warna RGB Ke HSV	25
Gambar 3.7 Tahapan Ekstraksi Fitur Tekstur	27
Gambar 3. 8 Ekstraksi Fitur Warna	31
Gambar 3.9 Tahapan Pelatihan Model.....	33
Gambar 3.10 Tahapan Pengujian Model.....	39
Gambar 4.1 Hasil Pra Proses Mengubah Ukuran Gambar.....	44
Gambar 4.2 Hasil Pra Proses Mengubah Citra RGB ke <i>Grayscale</i>	45
Gambar 4.3 Hasil Pra Proses Mengubah Citra RGB ke HSV.....	45
Gambar 4.4 Contoh Gambar Hasil Praproses	46
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian Pada Google Image.....	66
Gambar 4. 6 <i>Confusion Matrix</i> Pengujian Pada Google Image.....	67
Gambar 4. 7 <i>Classification Report</i> Pengujian Pada Google Image	67