



**PREDIKSI PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI BERDASARKAN
CITRA DAUN MENGGUNAKAN METODE *LOCAL BINARY
PATTERN* (LBP) DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM)**

SKRIPSI

RESTI KHAIRUNISA

16364003

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI INFORMASI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA**

2023



**PREDIKSI PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI BERDASARKAN
CITRA DAUN MENGGUNAKAN METODE *LOCAL BINARY
PATTERN* (LBP) DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

RESTI KHAIRUNISA

16364003

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI INFORMASI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA**

2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : RESTI KHAIRUNISA

NPM : 16364003

Tanggal :

materai

(.....)

HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RESTI KHAIRUNISA

NPM : 16364003

Mahasiswa : Teknik Informatika

Tahun Akademik : 2016

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang telah saya buat dengan judul “**PREDIKSI PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI BERDASARKAN CITRA DAUN MENGGUNAKAN METODE *LOCAL BINARY PATTERN* (LBP) DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM)**” adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar dan skripsi belum pernah diterbitkan atau dipublikasikan di manapun dalam bentuk apapun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak lain yang mengklaim bahwa skripsi yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia diproses baik secara pidana maupun perdata dan kelulusan saya dari Program Studi Teknik Informatika Institut Sains dan Teknologi Nasional dicabut/dibatalkan.

Jakarta,

Yang menyatakan

Materai

RESTI KHAIRUNISA
NPM 16364003.

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Resti Khairunisa
NPM : 16364003
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Prediksi Penyakit Pada Tanaman Cabai Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Metode *Local Binary Pattern* (Lbp) Dan *Support Vector Machine* (SVM)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana S.Kom pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi Informasi, Institut Sains Dan Teknologi Nasional

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Aryo Nur Utomo, S.T., M.Kom ()
NIDN: 0319046803
Penguji 1 : Siti Madinah Ladjmuddin, S.Kom., M.Kom. ()
NIDN: 0307107201
Penguji 2 : Siti Nurmiati, S.Kom., M.Kom. ()
NIDN: 0402107703
Penguji 3 : Ujang Alkaf, S.Kom., ME.Sy. ()
NIDN: 0328036403

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : Maret 2023

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul “Prediksi Penyakit Pada Tanaman Cabai Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Metode *Local Binary Pattern* (LBP) Dan *Support Vector Machine* (SVM) “. Proposal ini disusun untuk memenuhi salah satu tugas terstruktur pada mata kuliah Sistem Teknologi Informasi

Dalam pelaksanaan penyusunan laporan skripsi ini, penulis mendapat banyak bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Keluarga tercinta yang telah membantu penulis dengan Do’a dan dukungan dalam berbagai hal.
2. Pak Aryo Nur Utomo, S.T., M.Kom. selaku pembimbing yang telah memberikan bantuan, dan saran dalam membuat laporan.
3. Rekan-rekan yang senasib dan seperjuangan yang telah memberikan bantuan, masukan, kritikan dan saran-saran.

Semoga arahan, motivasi, dan bantuan yang telah diberikan menjadi amal ibadah bagi keluarga, bapak, dan rekan-rekan, sehingga memperoleh balasan yang lebih baik.

Jakarta, Maret 2023

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Institut Sains Dan Teknologi Nasional, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Resti Khairunisa

NPM : 16364003

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi Informasi

Jenis karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Sains dan Teknologi Nasional **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Prediksi Penyakit Pada Tanaman Cabai Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Metode *Local Binary Pattern* (LBP) Dan *Support Vector Machine* (SVM)”.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Institut Sains dan Teknologi Nasional berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) *softcopy* dan *hard copy*, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : Maret 2023

Yang menyatakan

(.....)

ABSTRAK

Nama : Resti Khairunisa
Program Studi : Teknik informatika
Judul : Prediksi Penyakit Pada Tanaman Cabai Berdasarkan Citra Daun
Menggunakan Metode *Local Binary Pattern* (LBP) Dan *Support Vector Machine* (SVM)

Budidaya tanaman cabai merupakan kegiatan bertani yang berisiko sering terjadi gagal panen, akibat gangguan penyakit dan serangan hama yang menyerang tanaman saat usia tanaman 1 bulan hingga panen. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian sistem untuk mendeteksi penyakit menggunakan metode *Local Binary Pattern* dan *Support Vector Machine*. Sistem ini menyajikan 4 macam solusi dari sistem untuk mengatasi 4 macam prediksi seperti daun sehat, daun bercak, daun berlubang, dan daun keriting atau masalah mengenai tanaman cabai yang digunakan oleh para petani sebagai antisipasi dalam mengatasi penyakit pada tanaman cabai.

Kata Kunci:

Cabai, *Local Binary Pattern*, *Support Vector Machine*, Sistem, Mendeteksi

ABSTRACT

Name : Resti Khairunisa

Study Program : Informatics Engineering

Tittle : *Disease Prediction in Chili Plants Based on Leaf Image Using Local Binary Pattern (LBP) Method and Support Vector Machine (SVM)*

Cultivating chili plants is a farming activity that often carries a risk of crop failure, due to disease and pest attacks that attack plants when the plants are 1 month old until harvest. Based on this, it is necessary to conduct system research to detect disease using the Local Binnary Pattern and Support Vector Machine methods. This system presents 4 kinds of system solutions to overcome 4 kinds of predictions such as healthy leaves, leaf spots, hollow leaves, and curly leaves or problems regarding chili plants which are used by farmers as anticipation in overcoming diseases in chili plants.

Keywords:

Chili, Local Binary Pattern, Support Vector Machine, System, Detecting

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	0
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i0
HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT	i0i
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN	v0
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	vix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Citra	6
2.1.1 Citra Digital	6
2.2 Operasi Pengolahan Citra	8
2.3 <i>Local Binary Pattern</i> (LBP)	10
2.4 <i>Computer Vision</i> dan Hubungannya dengan Pengolahan Citra	17
2.5 <i>Unified Modelling Language</i> (UML)	17
2.6 <i>Support Vector Machine</i> (SVM).....	19
2.6.1 Pengertian <i>Support Vector Machine</i> (SVM).....	19
2.6.2 Metode yang digunakan <i>Support Vector Machine</i> (SVM)	21
2.6.3 <i>Hyperlane</i>	23
2.6.4 <i>Maximum Margin</i>	24

2.6.5	<i>Support Vectors</i>	19
2.6.6	<i>Multi-Class Classification</i>	19
2.6.7	Karakteristik <i>Support Vector Machine (SVM)</i>	19
2.6.8	Kelebihan dan Kekurangan <i>Support Vector Machine (SVM)</i>	19
2.7	Pemrograman <i>Python</i>	30
2.7.1	<i>Library Python</i>	30
2.8	Penyakit Pada Tanaman Cabai.....	37
3.	METODE PENELITIAN	40
3.1	Waktu Dan Tempat Penelitian	40
3.1.1	Waktu Penelitian	40
3.1.2	Tempat Penelitian	40
3.2	Instrumen Penelitian	40
3.2.1	Perangkat Keras	40
3.2.2	Perangkat Lunak	41
3.3	Pengumpulan Data.....	41
3.4	Analisa dan Perancangan Sistem	42
3.4.1	Metode Pengembangan Sistem	42
3.4.2	Perancangan Sistem	45
3.4.3	<i>Use Case Diagram</i>	47
3.4.4	<i>Activity Diagram</i>	48
3.4.5	Perancangan Antar Muka (<i>User Interface</i>)	50
3.4.6	Dataset Untuk Prediksi Penyakit Pada Daun Cabai	54
3.5	Arsitektur Program	55
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	59
4.1	Output Tampilan AntarMuka (<i>User Interface</i>)	59
4.2	Uji coba sistem	61
4.2.1	Uji Coba Input Data	62
4.2.2	Hasil Uji Coba	65
5.	PENUTUP	72
5.1	Simpulan	72
5.2	Saran	72
	DAFTAR PUSTAKA	70

LAMPIRAN	73
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Contoh 4 buah SVM 2 kelas dengan metode <i>One-Versus-Rest</i>	27
Tabel 3.1 Contoh Prediksi Penyakit Pada Daun Cabai	54
Tabel 4.1 Hasil uji coba terhadap sampel citra.....	65
Tabel 4.2 Persentase Akurasi Sistem.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Koordinat Citra Digital.....	7
Gambar 2.2 Matrix Citra Digital.	7
Gambar 2.3 Ilustrasi Digitalisasi Citra (Pixel Koordinat X=10, Y= 3 Memiliki Nilai 110).	8
Gambar 2.4 Contoh Citra <i>Grayscale</i> , Cuplikan (<i>Cropping</i>) Pada Area Tertentu Beserta Nilai Intensitasnya.	8
Gambar 2.5 Tahapan Proses <i>Threshold</i> Dan <i>Encoding</i> Pada <i>Local Binary Pattern</i>	11
Gambar 2.6 Contoh Perhitungan Dengan Menggunakan <i>Local Binary Pattern</i>	12
Gambar 2.7 Kerangka Kerja Dari <i>Local Binary Pattern</i> Sebagai Metode Ekstraksi Ciri	12
Gambar 2.8 Tahapan Proses Dari <i>Local Binary Pattern</i> Untuk Menghitung Nilai Biner.....	13
Gambar 2.9 Varian Pola Ketetanggaan <i>Local Binary Pattern</i>	14
Gambar 2.10 Matriks Nilai <i>decimal</i> dengan <i>Local Binary Pattern</i> untuk ekstraksi ciri citra.	15
Gambar 2.11 Histogram berdasarkan frekuensi nilai dari nilai <i>feature</i> dengan operator <i>Local Binary Pattern</i>	15
Gambar 2.12 Proses ekstraksi ciri citra dengan <i>Local Binary Pattern</i> pada <i>window</i> berukuran 3x3 dan 5x5.....	16
Gambar 2.13 <i>Encoding Local Binary Pattern</i>	17
Gambar 2.14 <i>Hyperplane</i> yang Memisahkan Kelas -1 dan +1	20
Gambar 2.15 Ilustrasi <i>Hyperlane</i>	24
Gambar 2.16 Ilustrasi <i>Maxium Margin</i>	25
Gambar 2.17 Ilustrasi <i>Support Vectors</i>	26
Gambar 2.18 Contoh klasifikasi dengan metode <i>One-Versus-Rest</i>	27
Gambar 3.1 Model <i>Waterfall</i>	43
Gambar 3.2 <i>Flowchart Program</i>	46
Gambar 3.3 <i>Use Case Diagram</i>	47
Gambar 3.4 <i>Activity Diagram Input</i> Gambar.	48
Gambar 3.5 <i>Activity Diagram</i> proses deteksi file gambar.....	49
Gambar 3.6 <i>Activity Diagram</i> hasil prediksi penyakit pada citra daun.	50
Gambar 3.7 Layout Tampilan <i>Header</i>	50
Gambar 3.8 Layout Tampilan tabel dataset ekstraksi gambar menggunakan <i>Local Binary Pattern</i>	51
Gambar 3.9 Layout Tampilan Nilai Akurasi.	52
Gambar 3.10 Layout Tampilan <i>input</i> gambar.	53
Gambar 3.11 <i>Import library</i> yang digunakan.....	56
Gambar 3.12 Metode ekstraksi fitur <i>Local Binary Pattern</i>	57
Gambar 3.13 Menampilkan dataframe dataset.	57
Gambar 3.14 Menghitung nilai akurasi gambar.	57

Gambar 3.15 Memprediksi citra dari <i>imagedataset</i> .	58
Gambar 3.16 Hasil prediksi citra.	58
Gambar 4.1 Tampilan <i>Header</i> .	79
Gambar 4.2 Tampilan Tabel Dataset <i>Local Binary Pattern</i> (LBP).	79
Gambar 4.3 Tampilan Nilai Akurasi.	80
Gambar 4.4 Tampilan Input gambar.	80
Gambar 4.5 Memulai sistem untuk mendeteksi.	81
Gambar 4.6 Pemilihan file dari data gambar.	82
Gambar 4.7 Tampilan <i>Input</i> Gambar.	82
Gambar 4.8 pemilihan file dari data gambar.	83
Gambar 4.9 Tampilan hasil.	83
Gambar 4.10 Tampilan ekstraksi fitur <i>Local Binary Pattern</i> (LBP).	84