

**IMPLEMENTASI METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
DAN TEKNIK KONVERSI WARNA *HSV* UNTUK KLASIFIKASI
PENYAKIT DAUN CABAI**

SKRIPSI



NURLIANI

NIM:2137015

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN**

2025

**IMPLEMENTASI METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
DAN TEKNIK KONVERSI WARNA *HSV* UNTUK KLASIFIKASI
PENYAKIT DAUN CABAI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Sarjana Komputer

SKRIPSI



NURLIANI

NIM:2137015

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN**

2025

PERSETUJUAN PEMBIMBING
IMPLEMENTASI METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
DAN TEKNIK KONVERSI WARNA *HSV* UNTUK KLASIFIKASI
PENYAKIT DAUN CABAI

Disetujui Oleh:

Pebimbing I



Ir. Budi Yanto, ST., M.Kom
NIDN.1029058301

Pebimbing II



Luth Fimawahib, M.Kom
NIDN.1013068901

Diketahui Oleh

Ketua Program Studi Teknik Informatika

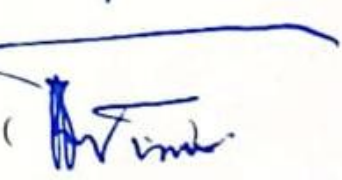


Satria Riki Mustafa, S.Pd., M.Si
NIDN.1001039301

PERSETUJUAN PENGUJI

Skripsi ini telah diuji oleh
Tim Penguji Ujian Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pasir Pengaraian
Pada Tanggal 14 Agustus 2025

Tim Penguji:

- | | | |
|--|------------|--|
| 1. <u>Ir. Budi Yanto, S.T., M.Kom</u>
NIDN. 1029058301 | Ketua | () |
| 2. <u>Luth Fimawahib, M.Kom</u>
NIDN. 1013068901 | Sekretaris | () |
| 3. <u>Imam Rangga Bakti, M.Kom</u>
NIDN. 0130109201 | Anggota | () |
| 4. <u>Satria Riki Mustafa, S.Pd., M.Si</u>
NIDN. 1001039301 | Anggota | () |
| 5. <u>Rivi Antoni, M.Pd</u>
NIDN. 1003128103 | Anggota | () |

Mengetahui:

Dekan Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pasir Pengaraian


Hendri Maradona, M.Kom
NIDN. 1002038702

LEMBARAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul “Implementasi Metode *Convolutional Neural Network* Dan Teknik Konversi Warna *HSV* Untuk Klasifikasi Penyakit Daun Cabai”, benar hasil penelitian saya dengan arahan Dosen Pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun untuk mendapatkan gelar Kesarjanaan. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan dalam naskah dengan menyebutkan referensi yang dicantumkan dalam daftar pustaka. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena Skripsi ini, serta lainnya sesuai norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pasir Pengaraian, 14 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan



NURLIANI
NIM 2137015

PERSEMBAHAN

Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu

Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah

Bacalah dan Tuhanmulah yang maha mulia

Yang mengajar manusia dengan pena,

Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (Qs. Al-Alaq 1-5)

Alhamdulillah Alhamdulillah Alhamdulillahirobbil'alamin...

Ya Allah...

Kubersujud dihadapan Mu, Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai di penghujung awal perjuanganku. Segala puji bagi mu ya Allah.

Atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa berfikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita bersamaku.

Skripsi ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri yang telah berjuang dan berusaha selama ini. Terimakasih atas kerja kerasnya. Mari tetap berdoa dan berusaha serta jangan menyerah untuk kedepannya.

Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk ayahanda (Ahmad katubi, S.Pd.i) dan ibunda tercinta (Risnawati), yang tiada pernah hentinya memberi semangat, do'a, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku.

Dan teman Agung, Saudah, Annisa, Savira, Yuliani, Miranda Aulia, Diana. Terimakasih atas semua do'a, motivasi, dan bantuannya selama ini, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan Skripsi dengan baik. Shalawat serta salam terucap buat junjungan kita Rasulullah SAW karena jasa Beliau yang telah membawa manusia dari zaman kebodohan ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Skripsi disusun untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Informatika Strata Satu, Universitas Pasir Pengaraian. Skripsi berjudul “Implementasi Metode *Convolutional Neural Network* Dan Teknik Konversi Warna *HSV* Untuk Klasifikasi Penyakit Daun Cabai”. Selama penulis menyelesaikan Skripsi, penulis mendapatkan banyak pengetahuan, pengalaman, bimbingan, dukungan dan arahan dari semua pihak yang telah membantu hingga penulisan Skripsi dapat diselesaikan. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hardianto, M. Pd, selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
2. Bapak Hendri Maradona, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian.
3. Bapak Satria Riki Mustafa, S.Pd., M.Si, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian.
4. Bapak Ir. Budi Yanto, S.T., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan masukan dan tata cara penulisan Skripsi sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

5. Bapak Luth Fimawahib, M.Kom, selaku Pembimbing II yang telah memberi semangat dan masukan dalam penyelesaian Skripsi.
6. Kepada Ayah dan Ibu tercinta, yang dengan kasih dan sayang nya yang tak terhingga memberikan segala yang terbaik. Dan dengan cintanya memberikan semua nasihat – nasihat, do'a serta dukungan kepada penulis dalam setiap langkah dengan penuh kasih sayang semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat kepada Ayahanda dan Ibunda.
7. Kepada Abang dan kakak, serta seluruh keluarga besar, terima kasih atas segala dukungan berupa semangat, motivasi maupun do'a yang penulis butuhkan dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Kepada Teman tersayang seperjuangan Agung, Saudah, Yuliani, Annisa Nur Afidah, Tengku Savira Putri Ayu, Miranda Aulia, dan Diana yang telah memberikan dukungan, semangat, dan berbagi ilmu yang bermanfaat.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan Skripsi. Akhir kata, semoga Skripsi bermanfaat bagi semua pihak. Aamiin.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Pasir Pengaraian, 14 Agustus 2025



NURLIANI
NIM 2137015

ABSTRACT

Diseases on chili leaves such as leaf curl (curly) and yellow virus (yellow virus) can significantly reduce plant productivity. Manual identification of plant diseases by farmers tends to be time-consuming and prone to error, especially on large plots. This research aims to implement a method Convolutional Neural Network (CNN) combined with HSV color conversion techniques to improve the accuracy of chili leaf disease classification. The dataset used consisted of 1,200 chili leaf images divided into three classes: healthy leaves, curly leaves, and yellow leaves. The research stages included: pre-processing (resize, normalization, RGB–HSV conversion, and data augmentation), CNN model training using Google Colab with library TensorFlow And Keras, as well as evaluation using accuracy, precision metrics, recall, F1-score, and confusion matrix. The test results show that the use of HSV color conversion is able to improve CNN performance compared to RGB-based models, with the highest accuracy reaching 96%, precision 99%, recall 99%, and an F1-score of 99%. These findings demonstrate that the integration of CNN with the HSV color space can detect chili leaf diseases automatically, quickly, and reliably, potentially helping farmers with early detection and more efficient disease control.

Keywords: Chili Leaf Disease, Convolutional Neural Network, Image Classification.

ABSTRAK

Penyakit pada daun cabai seperti *leafcurl* (keriting) dan *yellowwvss* (virus kuning) dapat menurunkan produktivitas tanaman secara signifikan. Identifikasi penyakit tanaman secara manual oleh petani cenderung memakan waktu yang panjang serta rentan terhadap kekeliruan, khususnya pada lahan yang luas. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dipadukan dengan teknik konversi warna HSV untuk meningkatkan akurasi klasifikasi penyakit daun cabai. Dataset yang digunakan terdiri dari 1.200 citra daun cabai yang terbagi ke dalam tiga kelas, yaitu daun sehat, daun keriting, dan daun kuning. Tahapan penelitian meliputi *pre-processing* (resize, normalisasi, konversi RGB–HSV, dan augmentasi data), pelatihan model CNN menggunakan *Google Colab* dengan pustaka *TensorFlow* dan *Keras*, serta evaluasi menggunakan metrik akurasi, presisi, *recall*, F1-score, dan *confusion matrix*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan konversi warna HSV mampu meningkatkan kinerja CNN dibandingkan model berbasis RGB, dengan akurasi tertinggi mencapai 96 %, presisi 99 %, *recall* 99 %, dan F1-score 99 %. Temuan ini membuktikan bahwa integrasi CNN dengan ruang warna HSV dapat mendeteksi penyakit daun cabai secara otomatis, cepat, dan andal, sehingga berpotensi membantu petani dalam melakukan deteksi dini dan pengendalian penyakit secara lebih efisien.

Kata kunci: Penyakit Daun Cabai, *Convolutional Convolutional Neural Network*, Klasifikasi Citra.

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PERSETUJUAN PENGUJI	i
LEMBARAN PERNYATAAN	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	vi
ABSTRAK	iviii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SIMBOL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB 2 LANDASAN TEORI	9
2.1 Tanaman Cabai	9
2.2 Penyakit Tanaman Cabai	9

2.2.1 Penyakit Keriting (<i>Leafcurl</i>).....	10
2.2.2 Penyakit Virus Kuning (<i>Yellowwvss</i>).....	10
2.2.3 Daun Sehat.....	11
2.3 Klasifikasi.....	11
2.4 <i>Deep Learning</i>	12
2.5 <i>Machine Learning</i>	15
2.6 <i>Convolutional Neural Network</i>	17
2.7 <i>CNN-ResNet</i>	22
2.8 Konversi Warna <i>HSV</i>	23
2.9 <i>HSV</i> Dalam Segmentasi Dan Klasifikasi Penyakit Daun.....	24
2.10 <i>Augmented Datasets</i>	25
2.11 <i>Flowchart</i>	26
2.12 <i>Unified Model Language (UML)</i>	26
2.12.1 <i>Use Case Diagram</i>	26
2.12.2 <i>Class Diagram</i>	27
2.12.3 <i>Activity Diagram</i>	27
2.12.4 <i>Sequence Diagram</i>	27
2.13 <i>Python</i>	27
2.14 <i>Streamlit</i>	29
2.15 <i>Google Collab</i>	30
2.16 Penelitian Terkait.....	32
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	45
3.1 Pengamatan Pendahuluan.....	46

3.2 Perumusan Masalah.....	47
3.3 Pengumpulan Data (<i>Data Collection</i>)	47
3.4 Analisa Metode <i>Convolutional Neural Network</i>	48
3.5 Perancangan Sistem.....	50
3.6 Implementasi Sistem	52
3.7 Pengujian Sistem	52
3.8 Kesimpulan Dan Saran	53
BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	54
4.1 Analisa Sistem.....	54
4.1.1 Analisa sistem lama	54
4.1.2 Analisa Sistem Baru.....	55
4.1.3 Analisa <i>Flowchart</i> Sistem.....	56
4.1.4 Analisa Kebutuhan Sistem	57
4.1.5 Analisa Masukan Sistem.....	57
4.1.6 Analisa Keluaran Sistem.....	58
4.1.7 Perancangan Sistem	58
4.2 <i>UML (Unified Model Language)</i>	59
4.2.1 <i>Use Case</i> Diagram	60
4.2.2 <i>Sequence</i> Diagram	61
4.2.3 <i>Activity</i> diagram	62
4.3 Contoh Perhitungan Kasus	63
BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	67
5.1 Implementasi Sistem	67

5.2 Implementasi Tampilan	67
5.3 Pengujian <i>Blackbox</i>	69
5.4 Pengujian Metode <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	70
5.4.1 Hasil Proses <i>Training</i>	70
5.4.2 Hasil Proses <i>Testing</i>	71
5.4.3 <i>Confusion Matrix</i>	71
5.4.4 <i>Recall, Precision, F1 Score Dan Accuracy</i>	73
5.4.5 Sampel Pengujian	74
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	83
6.1 Kesimpulan.....	83
6.2 Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 <i>Use Case Diagram</i> Sistem Klasifikasi Penyakit Daun Cabai	60
Tabel 5. 1 Pengujian <i>Blackbox</i>	69
Tabel 5. 2 Sampel Pengujian	75
Tabel 5. 3 Sampel Pengujian Petani Cabai.....	80

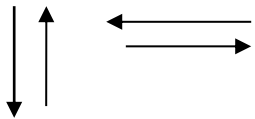
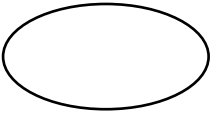
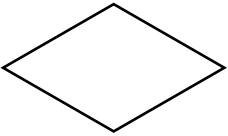
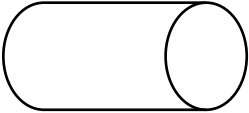
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Perkembangan Produksi Cabai Di Jawa, Luar Jawa Dan Indonesia, Tahun 1990-2022	1
Gambar 2. 1 Penyakit Keriting (Leafcurl)	10
Gambar 2. 2 Penyakit Virus Kuning (Yellowwviss)	11
Gambar 2. 3 Daun Sehat	11
Gambar 2. 4 Struktur <i>Simple Deep Learning</i>	13
Gambar 2. 5 Proses <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	17
Gambar 2. 6 Proses <i>Convolution Layer</i> [13]	18
Gambar 2. 7 Ilustrasi Proses <i>Relu</i>	19
Gambar 2. 8 <i>Max Pooling dan Average Pooling</i> [14]	20
Gambar 2. 9 Ilustrasi Proses <i>Flatten Layer</i>	20
Gambar 2. 10 Ilustrasi Penggunaan <i>Dropout</i> [10]	22
Gambar 2. 11 Arsitektur <i>Resnet-50</i>	23
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	45
Gambar 4. 1 <i>Flowchart</i> Sistem Klasifikasi Daun Cabai	56
Gambar 4. 2 Halaman Beranda	58
Gambar 4. 3 Halaman Utama	59
Gambar 4. 4 <i>Use Case Diagram</i> Sistem Klasifikasi Penyakit Daun Cabai	60
Gambar 4. 5 <i>Activity Diagram</i> Klasifikasi Penyakit Daun Cabai	62
Gambar 5. 1 Tampilan Awal	67
Gambar 5. 2 Tampilan Halaman Prediksi	68
Gambar 5. 3 Tampilan Halaman Prediksi	68

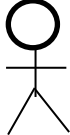
Gambar 5. 4 Tampilan halaman tentang.....	69
Gambar 5. 5 <i>Training Dan Validation</i>	70
Gambar 5. 6 <i>Confusion matrix</i>	72

DAFTAR SIMBOL

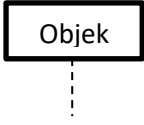
1. *Flowchart*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1.		<i>Flow Direction</i>	Digunakan untuk menghubungkan antar Simbol (<i>connection</i>)
2.		<i>Terminator</i>	Untuk memulai (<i>start</i>) atau akhir (<i>end</i>) dari suatu kegiatan.
3.		<i>Processing</i>	Simbol yang digunakan untuk pemrosesan suatu kegiatan.
4.		<i>Decision</i>	Pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.
5.		<i>Input-Output</i>	Simbol yang menyatakan <i>input</i> dan <i>Output</i> data.
6.		Dokumen	Simbol yang menyatakan <i>input</i> dan <i>Output</i> yang berasal dari dokumen/ <i>hardfile</i> berupa lembaran.
7.		<i>Database</i>	Simbol yang menyatakan <i>database</i> sistem.

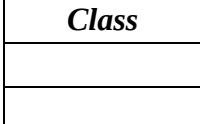
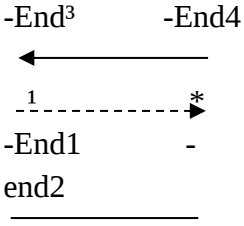
2. Simbol *Use Case*

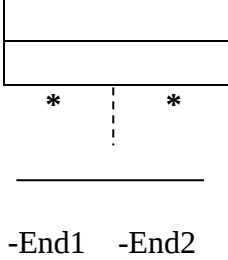
No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		<i>Case</i>	Menggambarkan proses/ kegiatan yang dapat dilakukan oleh <i>actor</i>
2.		Aktor	Menggambarkan entitas/subyek yang dapat melakukan suatu proses
3.		<i>Relation</i>	Relasi antara <i>case</i> dengan aktor ataupun <i>case</i> dengan <i>case</i> lain.

3. Simbol *Sequence Diagram*

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		Objek	Menggambarkan pos-pos obyek yang pengirim dan penerima <i>message</i>
2.		<i>Message</i>	Menggambarkan aliran pesan yang dikirim oleh pos-pos obyek.

4. *Class Diagram*

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		<i>Class</i>	Menggambarkan proses/ kegiatan yang dapat dilakukan oleh actor
2.		<i>Relation</i>	Menggambarkan hubungan komponen-komponen didalam <i>static Diagram</i>

3.	Association Class 	<i>Association Class</i>	<i>Class yang terbentuk dari hubungan antara dua buah Class.</i>

5. Activity Diagram

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		<i>Action State</i>	Menggambarkan keadaan dari suatu elemen dalam suatu aliran aktifitas.
2.		<i>State</i>	Menggambarkan kondisi suatu elemen.
3.		<i>Control Flow</i>	Menggambarkan aliran aktifitas dari suatu elemen ke elemen lain.
4.		<i>Initial State</i>	Menggambarkan titik awal siklus hidup suatu elemen.
5.		<i>Final State</i>	Menggambarkan titik akhir yang menjadi kondisi akhir suatu elemen.