

**Perbandingan Algoritma Convolutional Neural Network dan K-Nearest  
Neighbors Pada Klasifikasi Citra Penyakit Daun Jagung**

**SKRIPSI**



Oleh:

**ALYA SAFIRA FATIKAHSARI**

**NPM. 19081010015**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**


**Judul** : PERBANDINGAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL  
NEURAL NETWORK DAN K-NEAREST NEIGHBORS  
PADA KLASIFIKASI CITRA PENYAKIT DAUN  
JAGUNG

**Oleh** : Alya Safira Fatikahsari

**NPM** : 19081010015


Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi, Pada:  
Hari Senin, Tanggal 20 Maret 2023  
Mengetahui

1. **Dosen Pembimbing**



Eva Yulia Puspaningrum, S.Kom, M.Kom.  
NIP. 19890705 2021212 002

1. **Dosen Penguji**



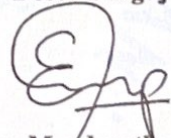
Chrystia Aji Putra, S.Kom, M.T  
NIP. 19861008 2021211 001

2. **Dosen Pembimbing**



Agung Mustika Rizki, S.Kom., M.Kom.  
NIP. 19930725 2022031 008

2. **Dosen Penguji**



Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom  
NIP. 19880525 2018031 001

  
**Dekan  
Fakultas Ilmu Komputer**



Dr. Ir. Nurriana Hendrasarie, MT.  
NIP. 19681126 199403 2 001

**Koordinator Program Studi  
Informatika**



Fetty Tri Anggraeny, S.Kom. M.Kom.  
NIP. 19820211 2021212 005

## **SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT**

Saya, mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Alya Safira Fatikahsari  
NPM : 19081010015

Menyatakan bahwa Judul Skripsi/ Tugas Akhir yang saya ajukan dan kerjakan, yang berjudul :

### **“PERBANDINGAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN K-NEAREST NEIGHBORS PADA KLASIFIKASI CITRA PENYAKIT DAUN JAGUNG”**

Bukan merupakan plagiat dari Skripsi/Tugas Akhir/Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan atau software yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir ini adalah pekerjaan saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur maupun institusi Pendidikan lain.

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

Surabaya, 28 Februari 2023

Hormat Saya,



**Alya Safira Fatikahsari**  
**NPM.19081010015**

# PERBANDINGAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN K-NEAREST NEIGHBORS PADA KLASIFIKASI CITRA PENYAKIT DAUN JAGUNG

Nama Mahasiswa : Alya Safira Fatikahsari  
NPM : 19081010015  
Program Studi : Teknik Informatika  
Dosen Pembimbing : Eva Yulia Puspaningrum, S.Kom, M.Kom  
Agung Mustika Rizki, S.Kom, M.Kom

## Abstrak

Jagung atau yang memiliki nama ilmiah *zea mays* merupakan salah satu tanaman yang memiliki kandungan tinggi karbohidrat selain padi dan gandum. Pada penelitian ini, peneliti melakukan klasifikasi penyakit daun jagung sebanyak 4.000 untuk 4 kelas yaitu *Blight*, *Common rust*, *Gray leaf spot*, dan *Healthy*. Peneliti menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* arsitektur ResNet-50 dan *K-Nearest Neighbor* untuk melakukan klasifikasi pada dataset yang terbatas.

Pada tahap awal terdapat tahapan praproses, dilanjutkan dengan perancangan Algoritma CNN ResNet-50 dan KNN. Kemudian dataset akan dibagi menjadi data latih dan data uji. Setelah melakukan proses pelatihan model, maka dilakukan pengujian dan dilanjutkan dengan mengevaluasi model. Setelah itu membandingkan hasil evaluasi model untuk mengetahui performa dari Algoritma CNN ResNet-50 dan KNN.

Algoritma CNN ResNet-50 mendapatkan hasil akurasi terbaik dengan menggunakan data latih sebanyak 80%, data uji 20% dan learning rate 0,001 dan mendapatkan bobot akurasi sebesar 96%. Pada Algoritma KNN mendapatkan hasil akurasi yang lebih rendah yaitu 81% dengan data latih 75%, data uji 25% dan random state sebesar 40.

**Kata kunci:** CNN ResNet-50, KNN, Penyakit Daun Jagung

## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa kepada Allah Subhaanahu wa ta'aalaa yang telah memberi iman, kesabaran, kekuatan, serta semua kenikmatan yang diberikan kepada penulis. Karena hanya dengan ridho-Nya lah penulis mampu berfikir dan mampu menyelesaikan skripsi dengan judul: **“Perbandingan Algoritma Convolutional Neural Network Dan K-Nearest Neighbors Pada Klasifikasi Citra Penyakit Daun Jagung”**. Banyak dukungan dan bantuan yang didapatkan selama penelitian hingga akhirnya mampu menyelesaikan penulisan laporan skripsi ini. Dengan rasa hormat, ucapan terima kasih penulis kepada seluruh pihak terkait yang turut membantu dan terlibat dalam penyusunan laporan ini dari awal hingga akhir, jazakumullahu khairan. Penulis menyadari masih banyak kekurangan mengingat keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis menerima segala bentuk kritik dan saran dari semua pihak dalam penyempurnaan laporan skripsi ini.

Surabaya, 28 Februari 2023

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa syukur dan ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Allah SWT yang selalu ada dalam memberikan berbagai macam kemudahan saat penulis berada di titik terendah. Kemudian, tidak lupa penulis berterima kasih kepada semua pihak yang turut membantu melancarkan proses penyelesaian penelitian skripsi ini, yaitu kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT., IPU., selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Novirina Hendrasarie, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Eva Yulia Puspaningrum, S.Kom, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Pertama yang memberikan dukungan berupa arahan teknis dalam berinovasi untuk dapat menyelesaikan proses skripsi ini.
4. Bapak Agung Mustika Rizki, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang ikut memberikan dukungan berupa nasehat dan saran penulisan laporan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Kedua orang tua serta keluarga besar yang selalu mendukung dan mendoakan keberhasilan penulis dalam melakukan segala hal yang positif.
6. Segenap Dosen dan staff pegawai, Program Studi Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan ilmu, arahan dan pengalaman selama perkuliahan.
7. Seluruh rekan angkatan 2019, kakak tingkat, serta adik tingkat yang ikut menyemangati dan saling membantu selama masa perkuliahan.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT .....	iii
Abstrak.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR KODE.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Sebelumnya .....	6
2.2 Penyakit Daun Jagung .....	8
2.3 Pengolahan Citra .....	11
2.4 Citra Digital.....	11
2.5 Pembelajaran Mesin .....	12
2.6 Jaringan Saraf Tiruan .....	13
2.7 Pembelajaran Mendalam .....	15
2.8 Transfer Learning .....	16
2.9 Convolutional Neural Network .....	17
2.9.1 Convolution Layer .....	18

2.9.2 Lapisan Pooling .....	19
2.9.3 Fully Connected Layer.....	19
2.9.4 Fungsi Loss .....	20
2.9.5 Fungsi Aktivasi .....	20
2.10 Optimasi Adam.....	21
2.11 K-Nearest Neighbor (KNN) .....	22
2.12 Confusion Matrix .....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>26</b>
3.1 Tahapan Penelitian .....	26
3.2 Studi Literatur.....	27
3.3 Pengumpulan Data .....	27
3.4 Praprosess Data .....	29
3.5 Perancangan Klasifikasi Algoritma CNN Arsitektur ResNet-50 .....	30
3.5.1 Pelatihan Model ResNet 50 .....	31
3.5.2 Pengujian Model ResNet 50 .....	33
3.5.3 Evaluasi Model ResNet 50 .....	33
3.6 Perancangan Klasifikasi Algoritma KNN .....	34
3.7 Skenario Pengujian.....	35
3.7.1 CNN ResNet 50 .....	35
3.7.2 KNN.....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
4.1 Implementasi Algoritma.....	39
4.1.1 Pra Proses Data Algoritma CNN ResNet-50 .....	39
4.1.2 Pre -Trained Algoritma CNN ResNet-50 .....	40
4.1.3 Pelatihan Model CNN ResNet-50.....	43
4.1.4 Visualisasi Metrik Pelatihan CNN ResNet-50.....	45
4.1.5 Hasil Pengujian Algoritma CNN ResNet-50 .....	46
4.1.6 Confusion Matrix Algoritma CNN ResNet-50.....	48
4.1.7 Pra Proses Data Algoritma K Nearest Neighbor .....	50



4.1.8 Klasifikasi Citra Menggunakan K Nearest Neighbor .....	54
4.1.9 Hasil Pengujian Algoritma K Nearest Neighbor .....	57
4.1.10 Confusion Matrix Algoritma K Nearest Neighbor .....	58
4.2 Hasil Pengujian.....	60
4.2.1 Hasil Pengujian Algoritma CNN ResNet-50 .....	60
4.2.2 Hasil Prediksi Menggunakan Algoritma CNN ResNet-50 .....	63
4.2.3 Hasil Confusion Matrix Menggunakan CNN ResNet-50 .....	64
4.2.4 Hasil Classification Report Menggunakan Algoritma CNN ResNet-50 .....	64
4.2.5 Hasil Pengujian Algoritma K-Nearest Neighbor .....	65
4.2.6 Hasil Prediksi Menggunakan Algoritma KNN .....	67
4.2.7 Hasil Confusion Matrix Menggunakan Algoritma KNN .....	68
4.2.8 Hasil Classification Report Menggunakan Algoritma KNN .....	68
4.3 Pembahasan Perbandingan Hasil Akurasi Algoritma CNN ResNet-50 dan KNN .....	69
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>71</b>
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran .....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>72</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Health.....	9
<b>Gambar 2. 2</b> Common rust .....	9
<b>Gambar 2. 3</b> Blight .....	10
<b>Gambar 2. 4</b> Gray leaf spot.....	11
<b>Gambar 2. 5</b> Teknik Machine Learning .....	12
<b>Gambar 2. 6</b> Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan .....	14
<b>Gambar 2. 7</b> Perbedaan Deep Learning dan Machine Learning.....	15
<b>Gambar 2. 8</b> Arsitektur convolutional neural network (Sanket Doshi, 2019).....	17
<b>Gambar 2. 9</b> Ilustrasi fully connected (Sulistyo Budi dkk., n.d.) .....	20
<b>Gambar 3. 1</b> Tahapan Penelitian .....	26
<b>Gambar 3. 2</b> Sampel Citra Daun Jagung .....	28
<b>Gambar 3. 3</b> Praproses Data .....	29
<b>Gambar 3. 4</b> Arsitektur CNN ResNet 50.....	30
<b>Gambar 3. 5</b> Alur Pelatihan Model.....	31
<b>Gambar 3. 6</b> Alur Pengujian Model.....	33
<b>Gambar 3. 7</b> Evaluasi Model .....	33
<b>Gambar 3. 8</b> Proses KNN .....	34
<b>Gambar 4. 1</b> Jumlah Data Pada Folder 1000CNN.....	40
<b>Gambar 4. 2</b> Pre-Tained CNN ResNet-50 .....	42
<b>Gambar 4. 3</b> Hasil Pembuatan Generator Citra .....	43
<b>Gambar 4. 4</b> Contoh Proses Pelatihan CNN ResNet-50.....	44
<b>Gambar 4. 5</b> Contoh Visualisasi Metriks Pelatihan.....	46
<b>Gambar 4. 6</b> Contoh Hasil Prediksi .....	48
<b>Gambar 4. 7</b> Contoh Gambar Pengujian.....	57
<b>Gambar 4. 8</b> Visualisasi Metrik Akurasi Model Pelatihan dan Validasi.....	62
<b>Gambar 4. 9</b> Visualisasi Metrik Loss Model Pelatihan dan Validasi.....	63
<b>Gambar 4. 10</b> Hasil Prediksi Menggunakan Algoritma CNN ResNet-50.....	63
<b>Gambar 4. 11</b> Hasil Pengujian terhadap data citra daun jagung Blight.....	67

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Confusion Matrix .....	23
<b>Tabel 3. 1</b> Tabel Sebaran Data .....	28
<b>Tabel 3. 2</b> Inisialisasi parameter algoritma convolutional neural network aristektur ResNet-50.....	32
<b>Tabel 3. 3</b> Skenario Pelatihan CNN ResNet-50 .....	35
<b>Tabel 3. 4</b> Tabel Skenario Pembagian Data dan Nilai Random State.....	37
<b>Tabel 4. 1</b> Contoh Tabel Confusion Matriks.....	49
<b>Tabel 4. 2</b> Contoh Evaluasi Matriks .....	49
<b>Tabel 4. 3</b> Contoh Tabel Confusion Matrix .....	60
<b>Tabel 4. 4</b> Contoh Evaluasi Matriks .....	60
<b>Tabel 4. 5</b> Hasil Akurasi Pengujian Algoritma CNN ResNet-50.....	61
<b>Tabel 4. 6</b> Confusion Matriks CNN ResNet-50 .....	64
<b>Tabel 4.7</b> Classification Report CNN ResNet-50.....	64
<b>Tabel 4. 8</b> Hasil Akurasi Pengujian.....	66
<b>Tabel 4. 9</b> Confusion Matrix Algoritma KNN .....	68
<b>Tabel 4. 10</b> Evaluasi matriks Algoritma KNN .....	68
<b>Tabel 4. 11</b> Perbandingan Akurasi Algoritma CNN ResNet-50 dan KNN.....	69
<b>Tabel 4. 12</b> Perbandingan Waktu Tempuh Algoritma CNN ResNet-50 dan KNN .....	70

## DAFTAR KODE

<b>Kode 4. 1</b> Inialisasi Direktori .....	39
<b>Kode 4. 2</b> Inialisasi Direktori Data Latih.....	40
<b>Kode 4. 3</b> Pre-Trained Model ResNet-50 (Bagian 1) .....	40
<b>Kode 4. 4</b> Pre-Trained Model ResNet-50 (Bagian 2).....	41
<b>Kode 4. 5</b> Proses Pembuatan Generator Citra .....	42
<b>Kode 4. 6</b> Pelatihan Model CNN ResNet-50 (Bagian 2).....	43
<b>Kode 4. 7</b> Visualisasi Metriks Pelatihan CNN ResNet50 .....	45
<b>Kode 4. 8</b> Menyimpan Model CNN ResNet50.....	46
<b>Kode 4. 9</b> Pengujian Model CNN ResNet-50.....	47
<b>Kode 4. 10</b> Confusion Matrix .....	48
<b>Kode 4. 11</b> Pra Proses Data Daun Jagung Blight .....	50
<b>Kode 4. 12</b> PraProses Data Daun Jagung Common Rust .....	51
<b>Kode 4. 13</b> Pra Proses Data Daun Jagung Gray Leaf Spot.....	52
<b>Kode 4. 14</b> Pra Proses Data Daun Jagung Healthy.....	53
<b>Kode 4. 15</b> Memasukkan dataset ke dalam bentuk CSV.....	54
<b>Kode 4. 16</b> Penginputan citra daun jagung yang akan diuji (Bagian 1) .....	54
<b>Kode 4. 17</b> Penginputan citra daun jagung yang akan diuji (Bagian 2) .....	55
<b>Kode 4. 18</b> Pengujian Menggunakan Algoritma KNN (Bagian 1).....	55
<b>Kode 4. 19</b> Pengujian Menggunakan Algoritma KNN (Bagian 2).....	56
<b>Kode 4. 20</b> Menampilkan Citra yang telah dengan Bentuk Ekstraksi Fitur <i>RGB</i> ..	57
<b>Kode 4. 21</b> Membaca Dataset berbentuk CSV .....	58
<b>Kode 4. 22</b> Confusion Matrix (Bagian 1) .....	58
<b>Kode 4. 23</b> Confusion Matrix .....	59