

# imron-edit

*by prodi ti*

---

**Submission date:** 15-Nov-2021 12:09AM (UTC-0500)

**Submission ID:** 1688256379

**File name:** 2690-File\_Utama\_Naskah-8563-1-9-20210916-edit.docx (1.27M)

**Word count:** 2383

**Character count:** 14941

---

---

# Identifikasi Jenis Penyakit Daun Jagung Menggunakan Deep Learning Pre-Trained Model

---

## INFO ARTIKEL

### Sejarah Artikel:

### Katakunci:

Penyakit Daun Jagung  
Pengolahan Citra  
Deep Learning  
Pre-Trained Model  
Convolutional Neural Network (CNN)

---

## ABSTRAK

Jagung salah satu kebutuhan pangan utama di dunia setelah padi dan terigu dan termasuk kebutuhan yang penting di Indonesia setelah padi. Identifikasi penyakit pada daun tanaman jagung dapat dilakukan secara manual dengan penglihatan mata manusia berdasarkan warna daun jagung. Namun proses ini membutuhkan waktu yang lama dan hasil kurang akurat sehingga mempengaruhi penambahan biaya perawatan. Untuk mendukung proses identifikasi secara cepat dan akurat dibutuhkan sistem pengolahan citra digital. Pada Penelitian ini mengusulkan metode Convolutional Neural Network (CNN) pre-trained model untuk mendeteksi jenis penyakit pada daun jagung. Deteksi yang dilakukan pada 5 jenis daun jagung yaitu 1 daun sehat dan 4 penyakit daun jagung yaitu karat daun, bercak daun, hawar daun, dan bulai daun. Harapannya metode yang diusulkan mampu mendeteksi penyakit daun jagung secara akurat dan mengurangi waktu komputasi. Berdasarkan hasil ujicoba bahwa transfer learning mampu meningkatkan akurasi dan mengurangi waktu komputasi dengan tingkat akurasi data training 0.85% error rate 0.45% dan data validasi 0.88% error rate 0.54

---

## ABSTRACT

Corn is one of the main food needs after rice and wheat in the world and is one of the most important needs in Indonesia after rice. Identification of diseases on corn leaves can be done manually with the human eye based on the color of corn leaves. However, this process takes a long time and is less accurate, thus affecting the additional maintenance costs. To support the process quickly and accurately, a digital image processing system is needed. In this study, a pre-training model of the Convolutional Neural Network (CNN) was proposed to detect disease in corn leaves. Detection was carried out on 5 types of corn leaves, 1 healthy leaf and 4 corn leaf diseases, namely leaf rust, leaf spot, leaf blight, and downy mildew. It is hoped that the proposed method can detect corn leaf disease accurately and reduce computational time. Based on the test results that transfer learning is able to increase accuracy and drain computing time with a training data accuracy rate of 0.85% error rate 0.45% and data validation 0.88% error rate 0.54

---

### Keyword:

Corn Leaf Disease  
Image Processing  
Deep Learning  
Pre-Trained Model  
Convolutional Neural Network (CNN)

### DOI Artikel:

---

## 1. Pendahuluan

Jagung salah satu kebutuhan pangan utama setelah padi dan terigu di dunia dan termasuk kebutuhan yang penting di Indonesia setelah padi. Tanaman jagung tumbuh baik pada daerah yang panas dan dingin dengan curah hujan dan irigasi yang cukup tidak perlu banyak air untuk menanam jagung. (Sudjadi M.S. 1998). Berdasarkan organisasi pertanian dunia (FAO) Indonesia merupakan negara penghasil jagung terbesar dunia di akhir tahun 2017. Namun, faktor penyakit pada jagung mengakibatkan rendahnya produksi jagung Pada daun jagung ada 4 jenis penyakit utama yaitu penyakit karat daun, penyakit bercak daun, penyakit hawar daun, dan bulai daun. Tanaman jagung yang mempunyai penyakit karat daun memiliki ciri yaitu bercak noda kuning kemerahan (seperti warna karat pada besi) pada bagian daun. Penyakit ini disebabkan oleh serangan jamur puccinia polyspora. Tanaman jagung yang mempunyai penyakit bercak daun disebabkan oleh jamur helminthosporium maydis, penyakit ini mempunyai ciri yaitu adanya bercak kuning kecoklatan lonjong atau memanjang. Penyakit bulai daun (corn downey mildew) disebabkan oleh jamur peronosclerospora maydis, jenis penyakit ini termasuk momok bagi petani, permukaan pada daun berwarna putih sampai kekuningan diikuti dengan garis-garis klorotik. Tanaman jagung yang memiliki penyakit hawar daun (Rhizoctonia Solani) mempunyai ciri yaitu muncul bercak kerdil yang berbentuk oval kemudian bercak semakin memanjang berbentuk elips dan berkembang berbentuk nekrotik yang disebut hawar (Farming.id).

Identifikasi penyakit pada daun tanaman jagung dapat dilakukan secara manual dengan penglihatan mata manusia karena warna daun jagung akan berubah jika telah terkena penyakit pada daunnya (Syukur, M. 2013). Namun, untuk melakukan identifikasi warna daun jagung dengan indera penglihatan manusia memiliki kelemahan apabila tanaman jagung harus diidentifikasi dalam jumlah banyak dan butuh waktu yang panjang. Ditambah lagi setiap orang memiliki penilaian yang berbeda-beda terhadap warna. Untuk mendukung proses identifikasi secara cepat dan akurat dibutuhkan sistem pengolahan citra digital.

Ada beberapa penelitian yang berkaitan dengan penyakit tanaman daun jagung. (Ramadhan & Marpaung, 2019) melakukan identifikasi jenis penyakit daun jagung menggunakan Jaringan syaraf tiruan berbasis backpropagation dengan memanfaatkan metode Color Moment. Metode ini mampu menghasilkan akurasi 90% dan error 10%. (Sari, Bambang, & Atmaja, 2016) menggunakan metode color moment dan GLCM untuk mendeteksi penyakit tanaman jagung berbasis pengolahan citra digital dan klasifikasi menggunakan KNN. Hasil akurasi 89,375% dengan menggunakan ecludian distance nilai k=1. Metode glm juga digunakan untuk ekstraksi fitur pada penyakit diabetes retinopati (imron, dkk 2018). (Lihawa, Tupamahu, Zulzain, & Tayeb, 2018) mengusulkan metode SVM kernel RBF untuk deteksi penyakit daun jagung serta melakukan 5 kali percobaan dengan membagi data latih dan data uji menghasilkan akurasi 93,33%. (Tupamahu, Enggar Sukmana, & Christyowidiasmoro, n.d.) menggunakan Ekstraksi Connected Component dan Transformasi Ruang

Warna CIELAB Untuk Segmentasi Citra Penyakit Pada Daun Tanaman Jagung namun belum melakukan pengelompokan dan klasifikasi jenis penyakit secara otomatis. (Rosiani, Rahmad, Rahmawati, & Tupamahu, 2020) menggunakan segmentasi berbasis k-means pada deteksi citra penyakit daun tanaman jagung menghasilkan akurasi 90%. (Ferentinos, 2018) menggunakan model Deep Learning VGG Convolutional Neural Network untuk mendiagnosis dan mendeteksi penyakit daun dengan menggunakan dataset 25 jenis tanaman mampu menghasilkan akurasi 99,53% error 0,47%. (Amara, Bouaziz, & Algerawy, 2017) menggunakan arsitektur LeNet Convolutional Neural Network untuk mengklasifikasi jenis penyakit daun pisang. Metode yang diusulkan mampu menghasilkan akurasi 92% berdasarkan fitur warna dan 85% berdasarkan fitur grayscale. (Sibiya & Sumbwanyambe, 2019) mengusulkan metode Convolutional Neural Network untuk deteksi dan Klasifikasi Penyakit Daun Jagung dari Daun Sehat. Model yang dikembangkan mampu mengenali tiga jenis penyakit daun jagung serta menghasilkan akurasi 92,85% secara keseluruhan.

Berdasarkan metode machine learning diatas yang dapat mempengaruhi meningkat dan menurunnya suatu akurasi adalah pemilihan jenis klasifikasi, pembagian jumlah dataset, ukuran citra, dan kualitas gambar. Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu metode dalam Deep Learning yang dibuat untuk menutupi kelemahan dari metode sebelumnya yaitu machine learning. Terdapat beberapa kelemahan dalam metode sebelumnya, tetapi dengan model ini sejumlah parameter bebas dapat dikurangi dan deformasi gambar input seperti translasi, rotasi dan skala dapat ditangani (LeCun, Y, dkk. 1998). Transfer learning sangat dibutuhkan untuk mengurangi waktu komputasi, menekan ukuran dari aplikasi deep learning, meningkatkan akurasi dan kinerja dari deep learning dan mempercepat pembuatan model itu sendiri tanpa membuatnya dari awal (Yosinski, Clune, Bengio, & Lipson, 2014). (Shu, 2019) menggunakan metode transfer learning untuk klasifikasi gambar pada dataset ImageNet yang sangat kecil tanpa mengakibatkan overfitting yang parah. Overfitting adalah kondisi dimana hampir semua data yang telah melalui proses training mencapai persentase yang baik, tetapi terjadi ketidaksesuaian pada proses prediksi.

Oleh karena itu dalam penelitian ini penulis mengusulkan Deep Learning untuk Identifikasi Jenis Penyakit Daun Jagung menggunakan Pre-Trained Model.

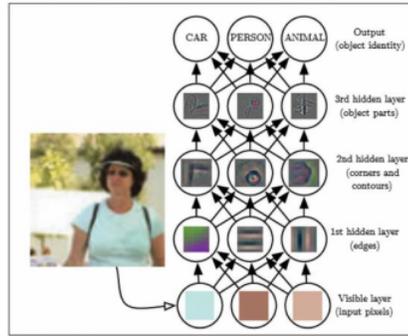
## 2. Kajian Teori

### 2.1 Jagung dan Jenis Penyakit Daun Jagung

Jagung salah satu kebutuhan pangan utama di dunia setelah padi dan terigu dan jagung juga termasuk kebutuhan yang penting di Indonesia setelah padi. Tanaman jagung bertumbuh baik pada daerah yang panas dan dingin dengan curah hujan dan irigasi yang cukup tidak perlu banyak air untuk menanam jagung. [12]. Berdasarkan organisasi pertanian dunia (FAO) Indonesia merupakan negara penghasil jagung terbesar dunia di akhir tahun 2017. Namun, faktor penyakit pada jagung mengakibatkan rendahnya produksi jagung. Citra merupakan suatu obyek yang direpresentasikan dalam bentuk gambar, kemiripan atau tiruan. Citra terbagi menjadi 2 antara lain citra analog dan citra digital. Citra bersifat analog merupakan citra yang mempunyai sifat kontinu seperti gambar pada layar televisi, foto dari sinar laser X, citra hasil CT scan, dll. Sedangkan pada citra digital merupakan citra yang dapat diolah oleh komputer [13].

### 2.2 Deep Learning

Pada abad sekarang ini, kecerdasan buatan berkembang sangat pesat di dunia. Kecerdasan buatan mampu menyelesaikan masalah-masalah yang rumit yang mana manusia tidak bisa menyelesaikannya dengan mudah. Namun disisi lain kecerdasan buatan memiliki masalah dalam menerapkan beberapa kemampuan dalam pengetahuannya. Oleh karena itu diperlukan konsep *deep learning* untuk menyelesaikan masalah tersebut. *Deep Learning* menggunakan konsep representasi yang sederhana sehingga komputer dapat membangun konsep yang kompleks seperti yang dipresentasikan pada gambar 1. Model *Deep Learning* bertumbuh kembang seiring dengan perkembangan perangkat keras dan perangkat lunak. [14]



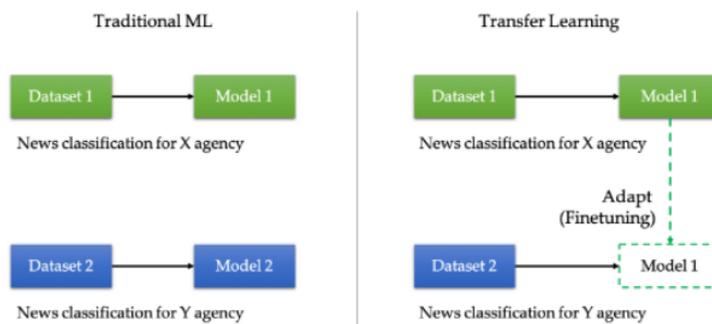
Gambar 1. Ilustrasi Deep Learning (Sumber: Yann)

### 2.3 Transfer Learning Pre-Trained Model

*Transfer learning* (TL) merupakan suatu metode penggunaan kembali pada model atau pengetahuan untuk tugas yang lain dan sejenis. *Transfer learning* disebut juga sebagai pengembangan dari algoritma *Machine Learning* yang sudah ada. Beberapa penelitian dan pekerjaan melakukan pemahaman terhadap pembelajaran *transfer learning* antar tugas [15]. Pada *transfer learning* banya istilah-istilah yang digunakan seperti *learning to learn*, konsolidasi pengetahuan, dan transfer induktif. Para peneliti dan akademisi berbeda konteks dalam memberikan definisi *Deep Learning*. [16].

*Computer vision* atau disebut visi computer sebuah bidang ilmu dalam mengidentifikasi dan mendeteksi suatu objek menggunakan arsitektur CNN yang berbeda dikutip dalam suatu artikel yang berjudul *How transferable are features in deep neural networks*, Yosinski, dkk [17] mempresentasikan hasil temuannya bagaimana *hidden layer* bertindak sebagai ekstraksi fitur pada visi komputer secara konvensional/manual untuk mendeteksi tepi citra, sedangkan lapisan terakhir bertindak ke arah fitur yang lebih spesifik.

Pada *Transfer Learning* (TL) menggunakan suatu pengetahuan (*knowledge*) pada suatu *task*  $T_1$ , digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada *task*  $T_2$ . diasumsikan bahwa  $T_1$  berkaitan dengan  $T_2$ , sedemikian sehingga kebenaran pada  $T_1$  akan menyebabkan kebenaran/kebaikan pada  $T_2$  (atau lebih benar/baik dibandingkan tidak menguasai  $T_1$  sama sekali). Pada gambar 2 mempresentasikan suatu ilustrasi terhadap perbedaan pembelajaran mesin tradisional dan penggunaan *Transfer Learning*. Pada pembelajaran mesin tradisional, dilakukan pelatihan model untuk masing-masing *task*/tugas. Namun, pada *Transfer Learning* model yang sudah ada digunakan kembali, disebut dengan istilah *pre-trained model*, untuk *task*/tugas baru selain terdorong oleh kemiripan  $T_2$ , *Transfer Learning* juga terdorong oleh tersedianya suatu data. Misalnya pada  $T_1$  dataset berjumlah banyak, sedangkan untuk  $T_2$  berjumlah sedikit. Berhubung  $T_1$  dan  $T_2$  mempunyai suatu kemiripan, maka model pada  $T_1$  diadaptasi pada  $T_2$  yang mengakibatkan konvergen lebih cepat dibandingkan melatih model baru untuk  $T_2$ .



Gambar 2. Pembelajaran mesin tradisional vs. menggunakan transfer learning.

*Fine tuning* merupakan proses adaptasi suatu *pretrained model* yang dipresentasikan pada gambar 3. Pertama-tama mengganti layer terakhir (*prediction layer*) pada *pretrained model* menggunakan layer baru yang diinisialisasi secara

random. Kemudian, melatih kembali model yang sudah ada menggunakan data untuk  $T_2$ . Secara umum, *fine tuning* menggunakan tiga cara yaitu:

1. *Freeze some layers*. penyetopan beberapa layer (tanpa memperbaharui parameter saat *finetuning*), kemudian latih layer lainnya.
2. *Train only new last layer*. Penyetopan semua layer, kecuali layer terakhir pada task  $T_2$ .
3. *Train all layers*. Setelah mengganti layer terakhir, latih semua layer pada task  $T_2$ .



Gambar 3. Prosestransfer learning.

8

### 3. Metodologi Penelitian

#### 3.1 Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk mencari serta pengumpulan data/sumber yang berkaitan terhadap penelitian mulai dari teori dasar, metodologi penelitian, serta penelitian terkait bidang ilmu. Dalam penelitian ini studi Pustaka dan studi literatur digukan dalam proses metode pengumpulan data.

#### 3.2 Pengumpulan Dataset

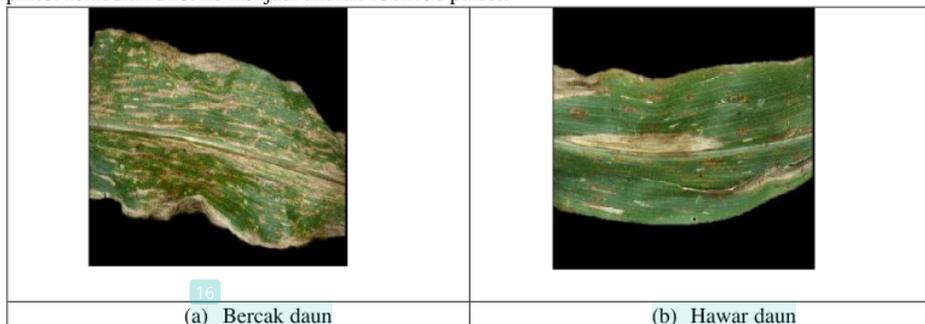
Dataset daun jagung diambil dari para petani jagung se-kabupaten pasuruan.

Tabel 1  
Dataset Gambar Penyakit Daun Jagung

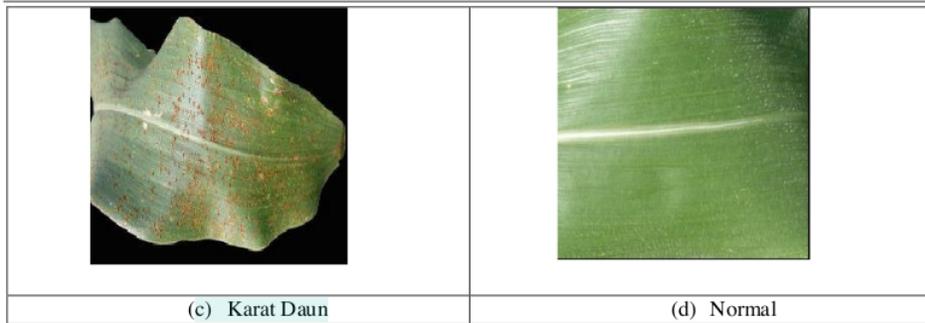
Kelas	Total Gambar	Total gambar training	Total gambar validasi
Hawar Daun	985	489	103
Karat Daun	1192	602	211
Bercak Daun	508	244	233
Normal	1162	588	223
<b>Total Dataset</b>	<b>3847</b>	<b>1923</b>	<b>770</b>

#### 3.3. Analisis Data (Pengolahan Data Awal)

Analisis data digunakan untuk memisahkan antara daun normal dan daun tidak normal serta melakukan cropping gambar. Analisis data ini dilakukan bersama pakar pertanian yang ahli dalam penyakit daun tanaman. Ukuran gambar asli 258x258 piksel kemudian diresize menjadi ukuran 150x150 piksel.



11



Gambar 4 jenis penyakit daun jagung

26  
3.4 Desain Sistem

Pada tahap desain sistem ini meliputi perumusan masalah, Batasan permasalahan sekaligus penyelesaiannya. Permasalahan yang akan tuntaskan adalah bagaimana mengetahui keakuratan data setelah di klasifikasikan dengan Transfer Learning Pre-Trained Model. Metode yang di usulkan dalam penelitian ini adalah metode Deep Learning Pre-Trained Model dengan menggunakan Parameter gambar dan Parameter Transfer Learning.

3.5. Implementasi Sistem

Pada tahapan ini dilakukan implementasi system yaitu peng-codean menggunakan bahasa pemrograman python dengan memanfaatkan google colab.

3  
3.6. Ujicoba dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan pengujian dan analisis terhadap penggunaan metode dan hasil ujicoba yang terdiri dari akurasi, loss function, waktu komputasi.

Tabel 2. Parameter gambar

Nama	parameter
Rescale	1./255
Shear range	0.2
Zoom range	0.2
Rotation range	20
Horizontal flip	true
Fill mode	nearest

Tabel 3. Parameter Transfer learning

Nama	parameter
Solver type	SGD
Base learning rate	0.0001
Momentum	
Policy	
Weight decay	
Batch size	4
Shape input	150,150,3
Dropout	0.5
Activation	softmax

Tabel 4 Spesifikasi Hardware dan Software

Nama	parameter
Memori	8GB
Prosesor	Intel Core i5 gen8
Graphics	Radeon HD4850
Sistem Operasi	Windows 10 64bit

Development	Google Colab
Bahasa	Python, C++

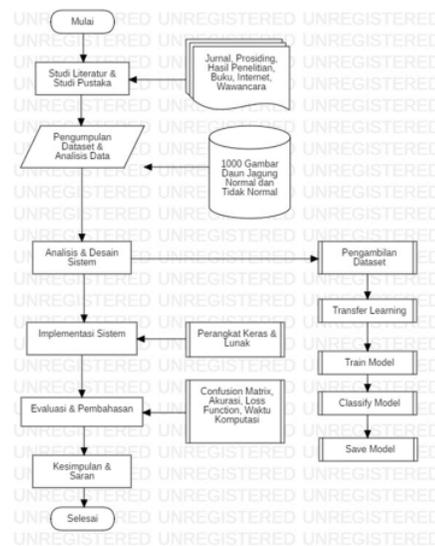
Tabel 5. Konfusi Matrix

Confusion Matrix		Prediksi			
		Positive	Negative		
Aktual	Positive	a	b	Positive Predictive Value	$a/(a+b)$
	Negative	c	d	Negative Predictive Value	$d/(c+d)$
		Sensitivity	Specificity	Accuracy = $(a+d)/(a+b+c+d)$	
		$a/(a+c)$	$d/(b+d)$		

Hasil pengukuran terhadap ujicoba direpresentasikan pada tabel confusion matrik untuk memudahkan pembacaan seperti yang ditunjukkan pada tabel 5.

21

### 3.7 Alur Penelitian



Gambar 5. Alur Penelitian

28

## 4. Hasil Uji Coba Dan Pembahasan

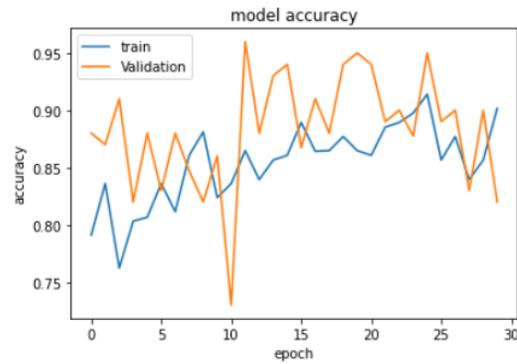
### 4.1 Deskripsi Data

Bagian ini memuat sajian bentuk tabel berdasarkan data-data hasil penelitian serta sajian dalam gambar dan grafik setelah melakukan ujicoba dan testing mendeteksi penyakit daun jagung menggunakan Deep Learning Pre-Trained Model.

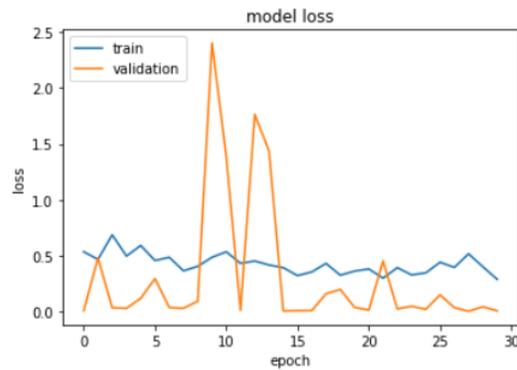
Tabel 6 Hasil ujicoba

Rata-rata akurasi dan error

Rate	0.0001	
Data	Training	Validasi
Akurasi	85%	88%
Error	0.45	0.54



Gambar 6. Hasil Akurasi Pengujian data training dan validasi



Gambar 7. Hasil Error rate Pengujian data training dan validasi

### 3.2 Pembahasan

Pada proses pengujian menggunakan dataset berjumlah 1923 data training dengan ukuran 150x150 piksel menggunakan epoch 100 serta pengujian menggunakan data validation sebanyak 770 data dengan piksel yang sama yaitu 150x150. Berdasarkan hasil ujicoba pada data training menggunakan epoch 30 dan steps per epoch 5 menghasilkan tingkat akurasi yaitu 84% sesuai yang ditunjukkan pada gambar 6 dan menghasilkan error rate 0,45% sesuai pada gambar 7. Di sisi lain hasil ujicoba pada data validation menghasilkan akurasi 88% dan error rate 0,54%. Hasil ujicoba menunjukkan bahwa penggunaan epoch yang rendah tanpa menggunakan steps per epoch mempengaruhi tingkat akurasi, jika epochnya rendah maka tingkat akurasinya juga rendah. Jika menggunakan epoch yang tinggi maka menghasilkan nilai akurasi yang cukup baik. Selain itu juga penggunaan pre-trained model mampu menghasilkan tingkat akurasi lebih tinggi pada data training yang awalnya 84% menjadi 88%.

## 5. Kesimpulan

Pada Penelitian ini penggunaan library *Tensorflow* pada metode Deep Learning Convolutional Neural Network (CNN) berhasil meningkatkan tingkat akurasi pada data training yaitu akurasi sebesar 84% dan error rate 0,45% sedangkan untuk data validation menghasilkan akurasi 88% dan error rate 0,54%. setelah menggunakan Pre-Trained model tingkat akurasi pada data training bertambah menjadi 88% sehingga mengalami kenaikan sebesar 4%. Berdasarkan hasil ujicoba bahwa metode pre-trained model mampu meningkatkan akurasi.

## 6. Daftar Pustaka

# imron-edit

---

## ORIGINALITY REPORT

---

**22%**  
SIMILARITY INDEX

**21%**  
INTERNET SOURCES

**3%**  
PUBLICATIONS

**7%**  
STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

**1** [wiragotama.github.io](http://wiragotama.github.io) Internet Source **3%**

---

**2** [eprints.ums.ac.id](http://eprints.ums.ac.id) Internet Source **2%**

---

**3** [123dok.com](http://123dok.com) Internet Source **2%**

---

**4** [balitsereal.litbang.pertanian.go.id](http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id) Internet Source **1%**

---

**5** Submitted to Udayana University Student Paper **1%**

---

**6** [carakumenanamjagung.blogspot.com](http://carakumenanamjagung.blogspot.com) Internet Source **1%**

---

**7** [text-id.123dok.com](http://text-id.123dok.com) Internet Source **1%**

---

**8** [www.scribd.com](http://www.scribd.com) Internet Source **1%**

---

**9** Submitted to itera Student Paper **1%**

---

10	<a href="http://ejurnal.dipanegara.ac.id">ejurnal.dipanegara.ac.id</a> Internet Source	1 %
11	<a href="http://jurnal.yudharta.ac.id">jurnal.yudharta.ac.id</a> Internet Source	1 %
12	<a href="http://cybex.pertanian.go.id">cybex.pertanian.go.id</a> Internet Source	1 %
13	<a href="http://keraskorea.github.io">keraskorea.github.io</a> Internet Source	1 %
14	<a href="http://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Internet Source	1 %
15	<a href="http://www.scilit.net">www.scilit.net</a> Internet Source	<1 %
16	Frangky Tupamahu, Mohamad Lihawa, Zulzain Ilahude. "Ekstraksi Ciri Spora Patogen Citra Penyakit Pada Tanaman Jagung Berbasis Tekstur Derajat Keabuan Menggunakan Gray Level Co-occurrence Matrix", Jurnal Technopreneur (JTech), 2018 Publication	<1 %
17	<a href="http://eprints.kmu.ac.ir">eprints.kmu.ac.ir</a> Internet Source	<1 %
18	<a href="http://digilib.uinsgd.ac.id">digilib.uinsgd.ac.id</a> Internet Source	<1 %
19	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	<1 %

20	<a href="http://ejournal.stmik-budidarma.ac.id">ejournal.stmik-budidarma.ac.id</a> Internet Source	<1 %
21	<a href="http://1library.net">1library.net</a> Internet Source	<1 %
22	Shanay Shah, Heeket Mehta, Pankaj Sonawane. "Pneumonia Detection Using Convolutional Neural Networks", 2020 Third International Conference on Smart Systems and Inventive Technology (ICSSIT), 2020 Publication	<1 %
23	<a href="http://aguskrisno.wordpress.com">aguskrisno.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
24	<a href="http://ejournal.unuja.ac.id">ejournal.unuja.ac.id</a> Internet Source	<1 %
25	<a href="http://pratamaismail.wordpress.com">pratamaismail.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
26	<a href="http://proceeding.uim.ac.id">proceeding.uim.ac.id</a> Internet Source	<1 %
27	<a href="http://repositorio.unesp.br">repositorio.unesp.br</a> Internet Source	<1 %
28	<a href="http://www.jurnal.yudharta.ac.id">www.jurnal.yudharta.ac.id</a> Internet Source	<1 %
29	<a href="http://www.koreascience.or.kr">www.koreascience.or.kr</a> Internet Source	<1 %

30

Internet Source

<1 %

---

31

radeseama.blogspot.com

Internet Source

<1 %

---

Exclude quotes  On

Exclude matches  Off

Exclude bibliography  On