JURNAL RESPONSIF, Vol. 4 No.2 Agustus 2022, pp. 184~189
E-ISSN**:** 2685-6964

KLASIFIKASI PENYAKIT PADI MENGGUNAKAN ALGORITMA *CNN (CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK)*

Fakhri Habib Hawari[1], Faslah Fadillah[2], Muhamad Rifqi Alviandi[3], Toni Arifin[4]

[1]Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya
e-mail: fakhrihabib9@gmail.com

[2]Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya
e-mail: faslahfadillah1@gmail.com

[3]Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya
e-mail: rifqialviandi04@gmail.com

[4]Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya
e-mail: toni.arifin@ars.ac.id

Abstrak

Algoritma CNN menunjukkan keunggulan dalam berbagai penerapan di dunia nyata. Penelitian ini bertujuan untuk membantu dan mengedukasi petani dalam mengklasifikasi penyaki padi dan mengurangi risiko kegagalan panen akibat penyakit daun tanaman padi. Adapun jenis daun padi pada penelitian ini: *Brown Spot,* Hawar, *Leaf Brown,* dan Daun Sehat. Studi Literatur, Pengumpulan Dataset, *Prepocessing Data,* Mengolah Data. Penelitian ini didapatkan dari data *training, testing,* dan *validation.* Adapun *layer konvolusi* (Conv2D), *layer pooling* (MaxPooling2D), *layer flatten (flatten),* serta *layer dense (Dense)* untuk klasifikasi penyakit daun padi menggunakan *Convolutional Neural Network.* Dalam proses data *training* dilakukan epoch sebanyak 10 epoch, proses ini akan berhenti saat sudah memenuhi kondisi tersebut. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa metode *Deep Learning* CNN dapat diimplementasikan untuk identifikasi citra daun padi yang berpenyakit. Nilai tertinggi dari akurasi data *training* mencapai nilai 85%, untuk data *testing* 86%, dan untuk data *validation* mencapai nilai 95%. Sehingga untuk identifikasi citra penyakit daun padi cukup baik.

Kata Kunci: *CNN*, *Brown Spot*, Hawar, *Leaf Brown*, Daun Sehat

Abstract

The CNN algorithm demonstrates excellence in a variety of real-world applications. This study aims to assist and educate farmers in classifying diseases and reducing the risk of crop failure due to leaf disease of rice plants. The types of rice leaves in this study: Brown Spot, Blight, Brown Leaf, and Healthy Leaf. Literature Study, Dataset Collection, Data Preprocessing, Data Processing. This research was obtained from training, testing, and validation data. The convolution layer (Conv2D), pooling layer (MaxPooling2D), flatten layer (flatten), and density layer (Dense) for rice leaf disease classification using Convolutional Neural Network. In the data training process, 10 epochs are carried out, this process will stop when it meets these conditions. From the results of this study, it can be said that the CNN Deep Learning method can be implemented to determine the image of diseased rice leaves. The highest value from training data accuracy reaches a value of 85%, for data testing 86%, and for data validation it reaches a value of 95%. So that the image of rice leaf disease is quite good

Keywords: *CNN, Brown Spot, Leaf Blight, Brown Leaf, Healthy Leaf.*

Naskah diterima 14 Agustus 2022; direvisi 26 Agustus 2022; diterbitkan 30 Agustus 2022

1. Pendahuluan

Pertanian adalah kegiatan memproduksi pangan dengan menggunakan sumber daya alam yang dikelola oleh manusia. Pertanian Indonesia memiliki dampak terbesar terhadap kema juan perekonomian nasional. Pertanian sendiri menjadi fokus masyarakat untuk memenuhi kebutuhannya. Pertanian dijadikan sebagai sektor yang dapat memberikan lapangan kerja dan devisa negara melalui ekspor. Fungsi pertanian seperti itu selalu menjadi gambaran pertanian Indonesia. Melihat sistem pertanian desa saat ini, hasil pertanian tidak hanya untuk ekspor, tetapi juga untuk memenuhi kebutuhan petani (Harun et al., 2019).

Padi (*Oryza Sativa*) adalah tanaman pangan peringkat ketiga dari semua biji-bijian setelah jagung dan gandum (Zhou et al., 2019) Beras adalah salah satu bahan terpenting di dunia. Selain itu, dengan bertambahnya populasi, konsumsi dan permintaan beras meningkat. Untuk menutupi produksi beras diperlukan peningkatan sebesar 40% atau lebih yang berkaitan dengan keamanan produksi beras, stabilitas sosial dan pembangunan nasional (Khoiruddin et al., 2022).

Pertumbuhan jumlah penduduk merupakan suatu faktor yang bisa mendorong terjadi konversi lahan pertanian. Jumlah penduduk di Indonesia pada tahun 2010 adalah 237,6 juta jiwa kemudian naik menjadi 261,1 jiwa pada tahun 2016. Peningkatan jumlah tersebut cukup besar dalam kurun waktu 6 tahun (Harini et al., 2019)

Tanaman menjadi salah satu bid ang pertanian yang harus digalakkan di setiap wilayah Indonesia (Aeni, 2018) Khususnya di negara Asia Tenggara, 80% masyarakat Indonesia mengonsumsi nasi sebagai makanan pokok (Sudana, 2017). Hal tersebut mencerminkan bahwa negara ini merupakan negara agraris. Mengingat akan pentingnya produksi beras, menuntut kreativitas masyarakat Indonesia untuk berkreasi agar produksi padi menjadi meningkat dan minimal stabil untuk menjaga ketahanan pangan nasional (Khoiruddin et al., 2022).

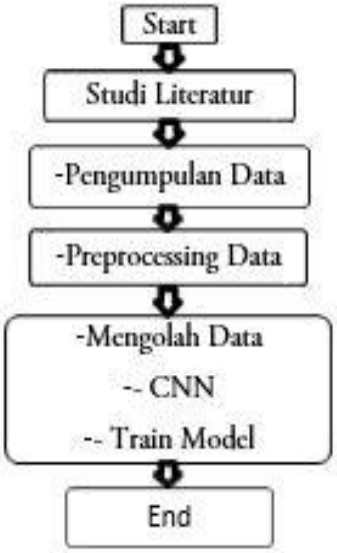
Salah satu algoritma yang populer dalam *Deep Learning* adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) (Mudzakir & Arifin, 2022). Kini CNN dinilai telah menunjukkan keunggulan luar biasa dalam berbagai penerapan di dunia nyata dibandingkan sebagian besar pendekatan pada metode *Machine Learning* yang lain (Oktaviana et al., 2021)

Penelitian mengenai panyakit daun padi sudah banyak dilakukan sebelumnya, seperti penelitian klasifikasi penyakit daun padi menggunakan KNN dan ekstraksi fitur GLCM didapat akurasi 65.83% dan kappa 0.485, penelitian melakukan klasifikasi penyakit daun padi dengan ekstraksi GLCM dan algoritma *backpropagation* didapat akurasi 80%. Melakukan identifikasi penyakit daun padi menggunakan algoritma *zooming* dalam ekstrak gambar dan algoritma *neural network* menghasilkan klasifikasi penyakit daun padi dengan baik. Penelitian klasifikasi daun padi dengan membandingkan dua algoritma yaitu *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine* didapat sebesar 79,5% dan 68.1%. Penelitian yang membuat aplikasi sistem pakar identifikasi penyakit daun padi menggunakan algoritma CBR menghasilkan akurasi 82,69%. Penelitian melakukan ekstrak fitur penyait daun padi dengan algoritma *Neural Network,* penelitian ini menunjukan bahwa algoritma *Neural Network* dapat digunakan dalam klasifikasi penyakit daun padi (Saputra et al., 2021)

Oleh karena itu alasan utama penulis melakukan penelitian ini yang berjudul Klasifikasi Penyakit Padi Menggunakan Algoritma *Convolution Neural Network* bermaksud ingin melakukan penelitian serta bertujuan untuk membantu dan mengedukasi para petani dalam mengklasifikasi penyakit tanaman padi dan mengurangi risiko kegagalan panen akibat penyakit daun pada tanaman padi. Adapun jenis daun padi pada penelitian ini ialah: *Brown Spot*, Hawar, *Leaf Brown,* dan Daun Sehat (Saputra et al., 2021)

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa tahapan cara untuk menyelesaikan pengklasifikasian penyakit pada daun kentang ialah sebagai berikut.



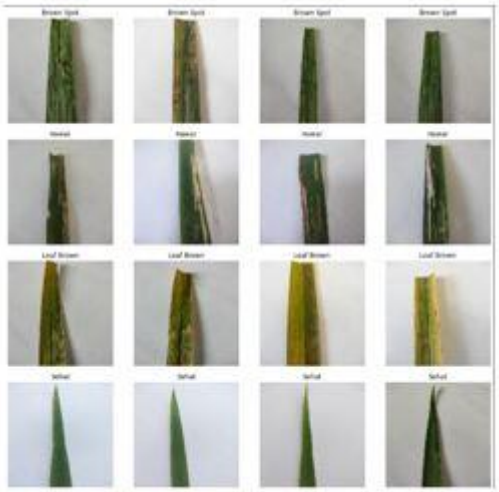
Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Studi Literatur

Tahapan ini merupakan pencarian referensi yang diambil dari jurnal, dan website (*online research*) yang berkaitan dengan klasifikasi penyakit daun padi, dan CNN.

Pengumpulan Dataset

Pengumpulan data menggunakan dataset umum yang diambil dari *website Kaggle.com.*



Gambar 2. *Dataset* Daun Padi

Dataset berisi citra 1 daun 1 padi yang digunakan untuk proses klasifikasi. Dataset ini berisi 3 kelas yaitu *Brown spot*, Hawar, *Leaf Brown*, daun sehat.

Prepocessing Data

Preprocessing data merupakan tahap persiapan sebelum data diolah dan digunakan untuk klasifikasi (Arifin & Herliana, 2020). Pada proses ini data yang diproses ialah jumlah 759 citra gambar yang dibagi menjadi menjadi data *training, testing,* dan *validation* dengan kelas sebanyak 3. *Image size* pada *dataset* ini diubah menjadi 256 dan *batch size* diubah menjadi 32.

Mengolah Data

Penelitian dilakukan dengan menggunakan model deep learning dengan arsitektur CNN untuk proses klasifikasi pada citra daun berpenyakit.

CNN (Convolutional Neural Network)

Convolutional Neural Network termasuk salah satu jenis *algoritma supervised* yang cara kerjanya yaitu menerima input berupa gambar. CNN bisa sangat cocok dalam pemrosesan input berupa citra. CNN adalah suatu metode *machine learning* yang dikembangkan dari *Multi Layer Perceptron* (MLP) yang didesain untuk mengolah data 2D.

Train Model

Model dalam dataset yang sudah diolat dan dilatih dengan 10 step per epoch dan semua ukuran gambar diubah menjadi 256 piksel. Model yang digunakan pada penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Model CNN yang diusulkan

Layers	Output Shape	Param
sequential (Sequential)	(32, 256, 256, 3)	0
sequential_1 (Sequential)	(32, 256, 256, 3)	0
conv2d (Conv2D)	(32, 254, 254, 32)	896
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(32, 127, 127, 32)	0
conv2d_1 (Conv2D)	(32, 125, 125, 64)	18496
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(32, 62, 62, 64)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(32, 60, 60, 64)	36928
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(32, 30, 30, 64)	0
conv2d_3 (Conv2D)	(32, 28, 28, 64)	36928
max_pooling2d_3 (MaxPooling2D)	(32, 14, 14, 64)	0
conv2d_4 (Conv2D)	(32, 12, 12, 64)	36928
max_pooling2d_4 (MaxPooling2D)	(32, 6, 6, 64)	0
conv2d_5 (Conv2D)	(32, 4, 4, 64)	36928
max_pooling2d_5 (MaxPooling2D)	(32, 2, 2, 64)	0
flatten (Flatten)	(32, 256)	0
dense (Dense)	(32, 64)	16448
dense_1 (Dense)	(32, 4)	260
Total params: 183,812 Trainable params: 183,812 Non-trainable: 0		

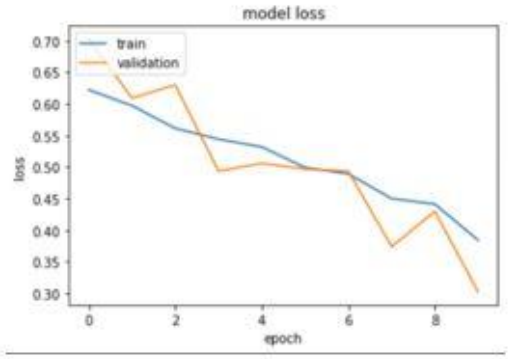
Pada Tabel 1 merupakan hasil dari training data menggunakan layer *konvolusi* (Conv2D), layer *pooling* (MaxPooling2D), *layer flatten (flatten),* serta *layer dense (Dense)* yang digunakan sebagai parameter untuk proses klasifikasi.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dalam penelitian ini didapatkan dari data *training, testing,* dan *validation.* Adapun *layer konvolusi* (Conv2D), layer *pooling* (MaxPooling2D), *layer flatten (flatten),* serta *layer dense (Dense)* untuk klasifikasi penyakit daun padi menggunakan *Convolutional Neural Network.* Dalam proses data *training* dilakukan epoch sebanyak 10 epoch, proses ini akan berhenti saat sudah memenuhi kondisi tersebut.

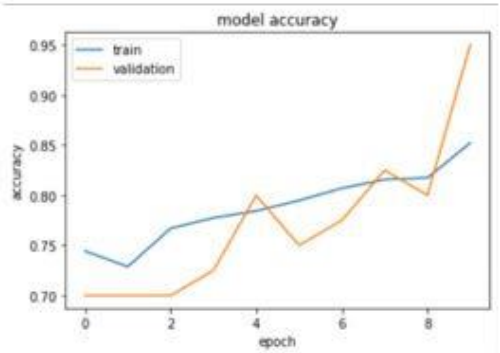
3.1. Epoch 10

Dari model yang sudah ada dengan menggunakan epoch 10, dapat diketahui hasil terhadap data *training* dan data *validation.*



Gambar 3. Grafik *Accuracy*

Gambar 3 akurasi epoch lebih 10 tersebut memperlihatkan kondisi kurva model yang memperoleh nilai akurasi *training* 85% dan *validation* akurasi 95%.



Gambar 4. Grafik *Loss*

Gambar 4 merupakan grafik Loss yang memperlihatkan kurva model dengan nilai *training loss* 38% dan *validation loss* 30%. Adapun perbandingan dari beberapa epoch seperti pada tabel 2 berikut ini:

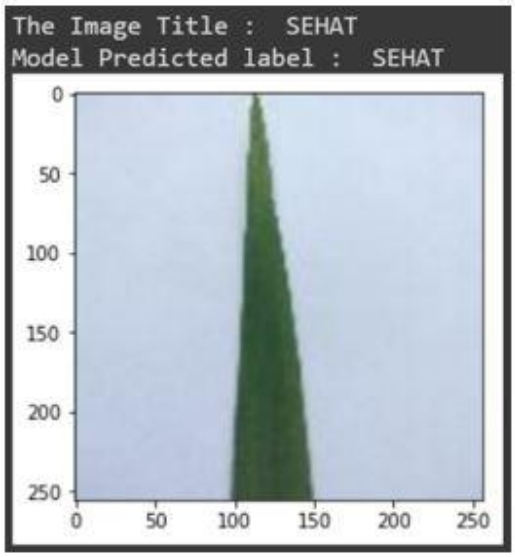
Tabel 2. Perbandingan Epoch

Epoch	*Data Training*		*Data testing*	
	Acc	*Loss*	*Vall Acc*	*Val Loss*
1	0.7443	0.6223	0.7000	0.7032
2	0.7287	0.5972	0.7000	0.6091
3	0.7670	0.5613	0.7000	0.6300
4	0.7774	0.5441	0.7250	0.4936
5	0.7843	0.5318	0.8000	0.5060
6	0.7948	0.4993	0.7750	0.4969
7	0.8070	0.4893	0.7750	0.4935
8	0.8157	0.4502	0.8250	0.3741
9	0.8174	0.4413	0.8000	0.4299
10	0.8522	0.3842	0.9500	0.3024

Berdasarkan dari tabel 2 perbandingan epoch, dapat disimpulkan hasil yang paling tinggi adalah epoch 10 dengan nilai akurasi *training* yaitu 85% dengan *loss* 38% dan *validation* akurasi 95% dengan *loss* 30%.

3.2. Identifikasi Citra

Untuk data *testing* diperoleh nilai akurasi dan *loss* dengan nilai akuranya yaitu 86% dengan *loss* 49%. Dan dalam penelitian ini dilakukan uji identifikasi citra daun untuk mengetahui daun tersebut termasuk kedalam jenis daun tertentu. Dapat dilihat dari gambar berikut:



Gambar 5. Identifikasi Citra

Dari gambar 5 dapat dilihat gambar dengan title SEHAT yaitu gambar yang diambil dari data daun sehat. Dan citra daun tersebut diprediksi masuk ke dalam daun SEHAT, dan hasil tersebut akurat.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa metode *Deep Learning* CNN dapat diimplementasikan untuk identifikasi citra daun padi yang berpenyakit. Nilai tertinggi dari akurasi data *training* mencapai nilai 85%, untuk data *testing* 86%, dan untuk data *validation* mencapai nilai 95%. Sehingga untuk identifikasi citra penyakit daun padi cukup baik.

Penelitian selanjutnya bisa menambahkan kategori penyakit padi lain dan juga menambahkan arsitektur dari CNN seperti Visual Geometry Group (VGG), Residual Network (ResNet) atau MobileNetv2 untuk meningkatkan akurasi.

Referensi

Aeni, K. (2018). Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama Dan Penyakit Padi. *Intensif*, *2*(1), 79. https://doi.org/10.29407/intensif.v2i1.11841

Arifin, T., & Herliana, A. (2020). Optimizing decision tree using particle swarm optimization to identify eye diseases based on texture analysis. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, *8*(1), 59–63. https://doi.org/10.14710/jtsiskom.8.1.2020.59-63

Harini, R., Ariani, R. D., Supriyati, S., & Satriagasa, M. C. (2019). Analisis Luas Lahan Pertanian Terhadap Produksi Padi Di Kalimantan Utara. *Jurnal Kawistara*, *9*(1), 15. https://doi.org/10.22146/kawistara.38755

Harun, S. A. M., Pradhipta, M. I., & Achmad, U. (2019). Perubahan Sosial Masyarakat Akibat Penurunan Kualitas Padi Di Desa Wonojati Kecamatan Jenggawah Kabupaten Jember. *SOCA: Jurnal Sosial, Ekonomi Pertanian*, *13*(1), 38. https://doi.org/10.24843/soca.2019.v13.i01.p04

Khoiruddin, M., Junaidi, A., & Saputra, W. A. (2022). Klasifikasi Penyakit Daun Padi Menggunakan Convolutional Neural Network. *Journal of Dinda : Data Science, Information Technology, and Data Analytics*, *2*(1), 37–45. https://doi.org/10.20895/dinda.v2i1.341

Mudzakir, I., & Arifin, T. (2022). Klasifikasi Penggunaan Masker dengan

Convolutional Neural Network Menggunakan Arsitektur MobileNetv2. *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi Dan Teknologi*, *12*(1), 76. https://doi.org/10.36448/expert.v12i1.2466

Oktaviana, U. N., Hendrawan, R., Annas, A. D. K., & Wicaksono, G. W. (2021). Klasifikasi Penyakit Padi berdasarkan Citra Daun Menggunakan Model Terlatih Resnet101. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, *5*(6), 1216–1222. https://doi.org/10.29207/resti.v5i6.3607

Saputra, R. A., Wasiyanti, S., Supriyatna, A., & Saefudin, D. F. (2021). Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network Dan Arsitektur MobileNet Pada Aplikasi Deteksi Penyakit Daun Padi. *Swabumi*, *9*(2), 184–188. https://doi.org/10.31294/swabumi.v9i2.11678

Sudana, W. (2017). Potensi Dan Prospek Lahan Rawa Sebagai Sumber Produksi Pertanian. *Potensi Dan Prospek Lahan Rawa Sebagai Sumber Produksi Pertanian*, *3*(2), 141–151.

Zhou, G., Zhang, W., Chen, A., He, M., & Ma, X. (2019). Rapid Detection of Rice Disease Based on FCM-KM and Faster R-CNN Fusion. *IEEE Access*, *7*, 143190–143206. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2943454