

Klasifikasi Penyakit Infeksi Pada Ayam Berdasarkan Gambar Feses Menggunakan Convolutional Neural Network

Moch. Kholil¹, Heri Priya Waspada², Rafika Akhsani³

^{1,2,3}Multimedia, Akademi Komunitas Negeri Putra Sang Fajar Blitar
Jl. dr. Sutomo No. 29, Kota Blitar, Indonesia

e-mail: moch.kholil89@gmail.com¹, heripriyawaspada@gmail.com², achsany@gmail.com³

Received : August, 2022

Accepted : October, 2022

Published : October, 2022

Abstract

Convolutional Neural Network (CNN) is one of the Deep Learning methods that is able to carry out an independent learning process that is popular and appropriate in classifying. The development of technology in the field of Deep Learning, this study aims to assist farmers in identifying the types of infectious diseases that attack chickens based on faecal images using Convolutional Neural Network (CNN) so as to increase production yields. Several infectious diseases that attack chickens can be identified through their feces, including newcastle disease caused by a virus, pullorum caused by bacteria, and coccidiosis caused by parasites. To identify, it is necessary to classify the types of diseases that attack by using images of chicken feces. With deep learning using Keras/TensorFlow, 95.40% of chicken feces images are predicted to be infected with coccidiosis, 94.97% chicken feces images are predicted to be healthy, 90.21% chicken feces images are predicted to be infected with tetelo disease, and 96.50% chicken feces images are predicted to be infected with pullorum disease.

Keywords: Artificial Intelligence, Deep Learning, Keras/TensorFlow, Infectious Disease, Feces Images.

Abstrak

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu metode Deep Learning yang mampu melakukan proses pembelajaran mandiri yang populer dan tepat dalam melakukan klasifikasi. Berkembangnya teknologi dalam bidang Deep Learning, penelitian ini bertujuan membantu peternak dalam mengidentifikasi jenis penyakit infeksi yang menyerang ayam berdasarkan gambar feses menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) sehingga dapat meningkatkan hasil produksi. Beberapa penyakit menular yang menyerang ayam dapat diidentifikasi melalui kotorannya, antara lain newcastle disease yang disebabkan oleh virus, pullorum yang disebabkan oleh bakteri, dan coccidiosis yang disebabkan oleh parasit. Untuk mengidentifikasi, perlu dilakukan klasifikasi jenis penyakit yang menyerang dengan menggunakan gambar feses ayam. Dengan Deep Learning menggunakan Keras/TensorFlow, 95,40% gambar feses ayam diprediksi terjangkit penyakit coccidiosis, 94,97% gambar feses ayam diprediksi sehat, 90,21% gambar feses ayam diprediksi terjangkit penyakit tetelo, dan 96,50% gambar feses ayam diprediksi terjangkit penyakit pullorum.

Kata Kunci: CNN, Deep Learning, Feses, Keras/TensorFlow, Penyakit Infeksi.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi Artificial Intelligence semakin pesat, menjadikan perannya sangat signifikan dalam disrupsi industri 4.0. Teknologi Artificial Intelligence dalam bidang Machine

Learning menjadi bidang ilmu yang terus dikembangkan para ilmuwan di dunia. Machine Learning merupakan suatu cabang ilmu yang memberi komputer kemampuan untuk belajar tanpa diprogram secara eksplisit (Samuel,

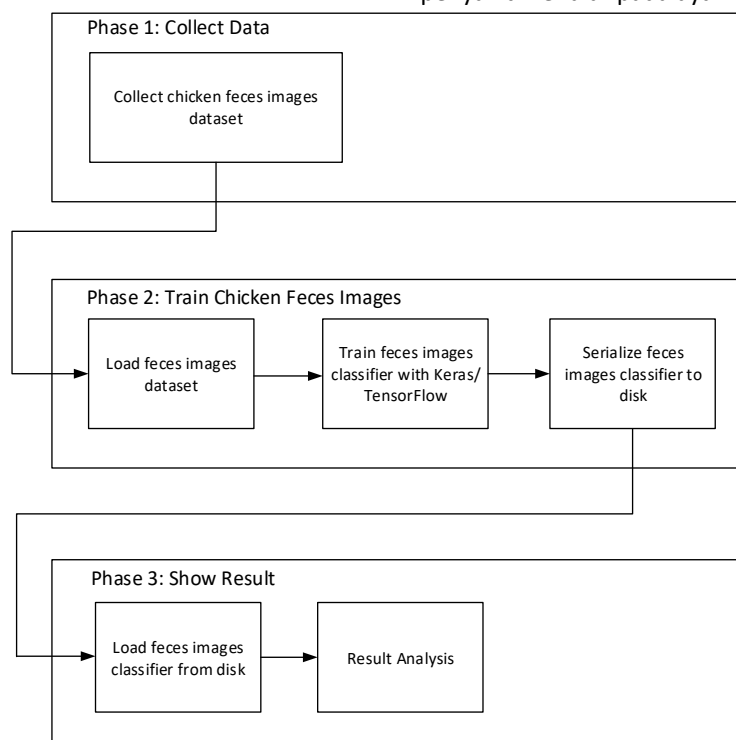
1963). Salah satu bidang yang menarik dari perkembangan Machine Learning adalah Deep Learning. Deep learning sendiri merupakan cabang dari Machine Learning dengan algoritma jaringan syaraf tiruan yang dapat beradaptasi terhadap jumlah data yang besar (O'Mahony et al., 2020).

Ayam merupakan salah satu penyumbang utama pemenuhan kebutuhan pangan tinggi protein dan rendah lemak dalam bentuk daging dan telurnya di seluruh dunia (Ahmed et al., 2021). Peningkatan permintaan ayam juga mempegaruhi peningkatan kualitas kesehatan ayam. Sebagai upaya untuk menjaga kualitas produk serta kesehatan konsumen dapat dilakukan dengan cara mengurangi tingkat penyakit yang menyerang pada ayam. Penyakit infeksi pada unggas dapat disebabkan oleh virus, bakteri, jamur, dan parasit (Manual Penyakit Unggas, n.d.). Dari beberapa penyakit infeksi yang menyerang ayam dapat diidentifikasi melalui feses diantaranya tetelo (newcastle disease) yang disebabkan oleh virus, pullorum (feses kapur) yang disebabkan oleh bakteri, dan coccidioasis yang disebabkan oleh parasit.

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu metode Deep Learning yang mampu melakukan proses pembelajaran mandiri yang populer dan tepat dalam melakukan klasifikasi (Zhang et al., 2018), sehingga menjadi pilihan untuk mengembangkan sistem klasifikasi penyakit infeksi pada ayam. Berkembangnya teknologi dalam bidang Deep Learning, penelitian ini bertujuan membantu peternak dalam mengidentifikasi jenis penyakit infeksi yang menyerang ayam berdasarkan gambar feses menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) sehingga dapat meningkatkan hasil produksi. Untuk melakukan indentifikasi diperlukan klasifikasi jenis penyakit yang menyerang dengan menggunakan gambar feses pada ayam.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengembangkan model Deep Learning untuk klasifikasi penyakit menular pada ayam berdasarkan gambar feses. Gambar 1 merupakan tahapan penelitian yang dilakukan untuk menghasilkan sistem klasifikasi penyakit menular pada ayam.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

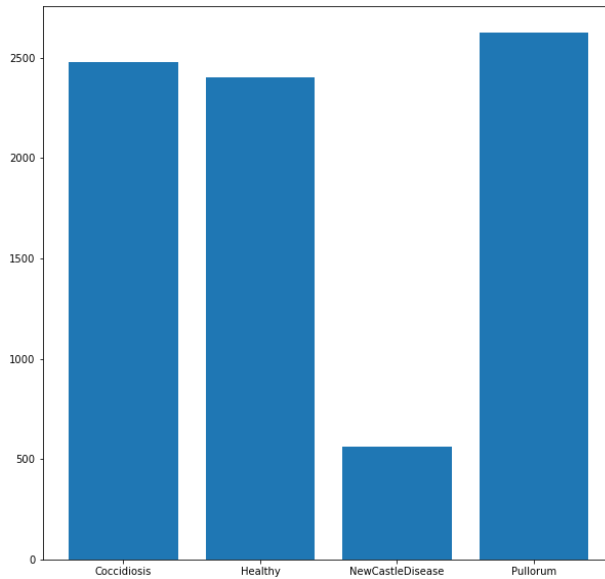
A. Pengumpulan Data

Gambar diperoleh dari komunitas online ilmuwan data dan praktisi Machine Learning pada situs Kaggle. Pengumpulan himpunan data dari gambar feses ayam yang terjangkit

penyakit menular diperoleh sebanyak 8.067 gambar dengan komposisi 2476 gambar feses ayam yang terinfeksi coccidiosis, 562 gambar feses ayam yang terinfeksi penyakit newcastle, 2.625 gambar feses ayam yang terinfeksi

pullorum, dan 2404 gambar feses ayam dalam kondisi sehat (*Chicken Disease Image Classification | Kaggle, n.d.*). Selanjutnya

gambar feses dikelompokkan berdasarkan gambar yang diperoleh. Gambar 2 merupakan grafik data yang telah terkumpul.



Gambar 2. Grafik Pengumpulan Data

B. Pelatihan Gambar Kotoran Ayam

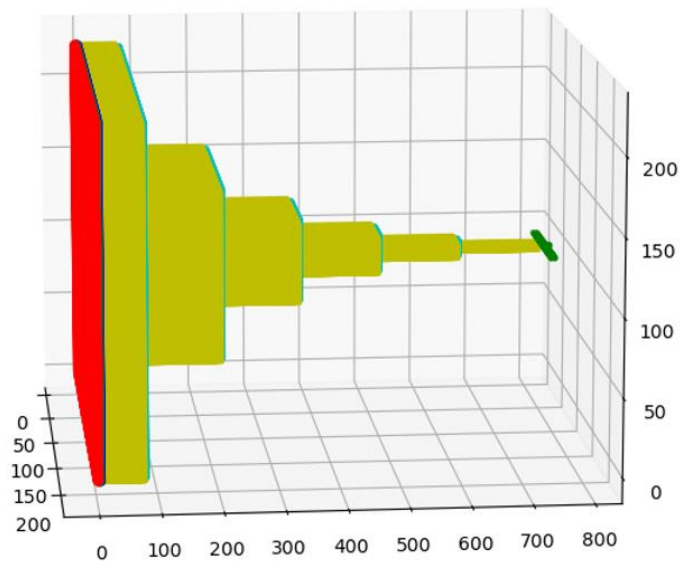
Tahap ini berfokus pada himpunan data feses ayam dari penyimpanan untuk menyiapkan data latih yang akan dipelajari oleh model. Membangun arsitektur CNN menggunakan Keras/TensroFlow untuk melakukan ekstraksi

atribut pada gambar dengan model sekuensial. Gambar 3 merupakan model CNN yang digunakan dan Gambar 4 menunjukkan lapisan terhubung digantikan oleh lapisan konvolusi (ditandai dengan warna hijau) untuk membangun model klasifikasi.

Layer (type)	Output Shape	Param #
sequential (Sequential)	(32, 224, 224, 3)	0
conv2d (Conv2D)	(32, 222, 222, 32)	896
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(32, 111, 111, 32)	0
conv2d_1 (Conv2D)	(32, 109, 109, 64)	18496
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(32, 54, 54, 64)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(32, 52, 52, 64)	36928
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(32, 26, 26, 64)	0
conv2d_3 (Conv2D)	(32, 24, 24, 64)	36928
max_pooling2d_3 (MaxPooling2D)	(32, 12, 12, 64)	0
conv2d_4 (Conv2D)	(32, 10, 10, 64)	36928
max_pooling2d_4 (MaxPooling2D)	(32, 5, 5, 64)	0
conv2d_5 (Conv2D)	(32, 3, 3, 64)	36928
max_pooling2d_5 (MaxPooling2D)	(32, 1, 1, 64)	0
flatten (Flatten)	(32, 64)	0
dense (Dense)	(32, 64)	4160
dense_1 (Dense)	(32, 4)	260

=====
 Total params: 171,524
 Trainable params: 171,524
 Non-trainable params: 0
 =====

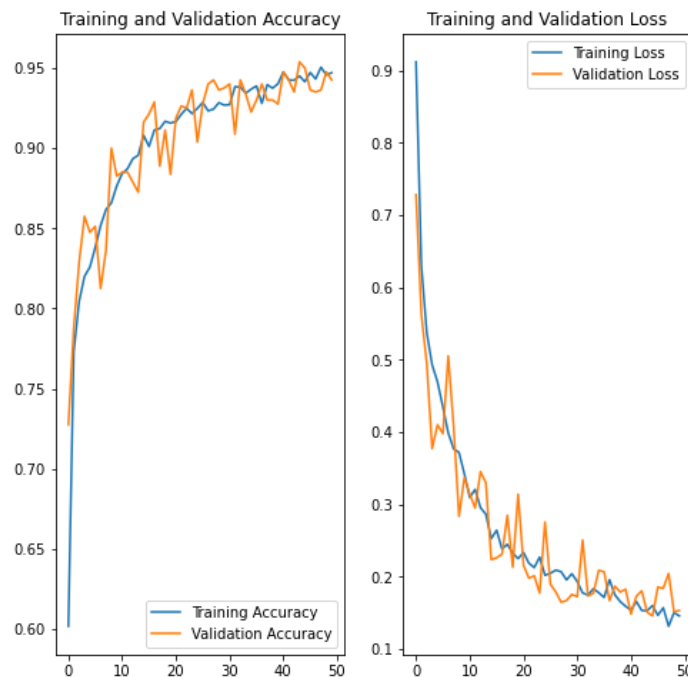
Gambar 3. Model CNN yang digunakan



Gambar 4. Lapisan Terhubung Dengan Lapisan Konvolusi

Kompilasi model dengan optimizer=adam dan loss function=categorical_crossentropy untuk beberapa kelas dan kemudian latih model dengan epochs=50. Gambar 8 menunjukkan plot

nilai training loss dan nilai validation loss, akurasi pelatihan, dan akurasi validasi hingga 50 epoch. Gambar 5 merupakan grafik akurasi pelatihan dan akurasi validasi.



Gambar 5. Grafik akurasi pelatihan dan akurasi validasi

Setelah pelatihan, proses selanjutnya adalah membuat serialisasi gambar feces ke disk.





3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Prediksi Gambar

Gambar feces telah dilatih menggunakan Keras/TensorFlow, langkah selanjutnya adalah

menguji kesesuaian hasil klasifikasi dengan gambar feces yang ada. Tabel 1 merupakan hasil pengujian kesesuaian hasil klasifikasi gambar feces.

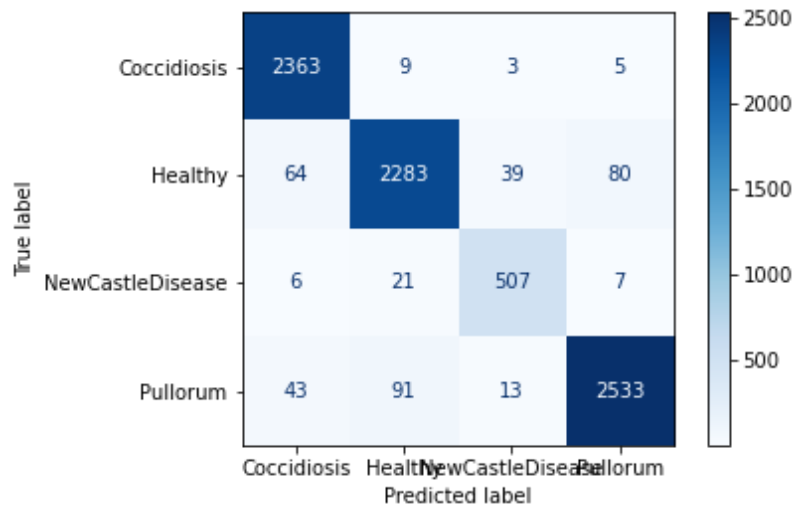
Tabel 1. Gambar Feces yang diprediksikan.

Gambar Feses	Kenyataan	Prediksi	Konfidensi
 <p>Image to Predict Actual: Pullorum Predicted: Pullorum Confidence: Pullorum : 99.93%</p>	Pullorum	Pullorum	99.93%
 <p>Image to Predict Actual: Healthy Predicted: Healthy Confidence: Healthy : 77.98%</p>	Sehat	Sehat	77.98%
 <p>Image to Predict Actual: Coccidiosis Predicted: Coccidiosis Confidence: Coccidiosis : 100.0%</p>	Koksidiosis	Koksidiosis	100.0%
 <p>Image to Predict Actual: NewCastleDisease Predicted: NewCastleDisease Confidence: NewCastleDisease : 85.89%</p>	PenyakitNewCastle	PenyakitNewCastle	85.89%

3.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model dapat melakukan klasifikasi dengan baik sehingga mampu memprediksi penyakit infeksi pada ayam secara

akurat. Gambar 6 menunjukkan confusion matrix dari hasil klasifikasi penyakit menular pada ayam berdasarkan gambar feses.



Gambar 6. Confusion Marix Pada Penyakit Ayam Berdasarkan Gambar Feses.

Pada gambar di atas diperoleh perbandingan gambar aktual dengan gambar yang berhasil diprediksi. Tabel 2. merupakan perbandingan detail data gambar yang diuji dengan hasil gambar yang dapat

dikenali dengan baik. Tabel 2 merupakan tabel perbandingan data.

Tabel 2. Perbandingan Data.

Feces Images	Actual	Predicted	Percentage
Coccidiosis	2476	2363	95.44%
Healthy	2404	2283	94.97%
NewCastle Disease	507	562	90.21%
Pullorum	2533	2625	96.50%

Feces Images	Actual	Predicted	Percentage
Coccidiosis	2476	2363	95.44%
Total	8067	7686	95.28%

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengklasifikasikan penyakit menular pada ayam berdasarkan gambar feses. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model dapat melakukan klasifikasi dengan baik sehingga mampu memprediksi penyakit infeksi pada ayam secara akurat.

Pada penelitian ini diperoleh 95,40% dari gambar feses ayam diprediksi mengalami koksidiosis, 94,97% gambar feses ayam diprediksi sehat, 90,21% gambar feses ayam diprediksi mengidap penyakit *newcastle*, dan 96,50% dari gambar feses ayam diduga mengidap penyakit *pullorum*. Tabel 2 merupakan perbandingan detail data gambar yang diuji dengan hasil gambar yang dapat dikenali dengan baik.

PERNYATAAN PENGHARGAAN

Penulis mengucapkan terimakasih kepada unit P2KM Akademi Komunitas Negeri Putra Sang Fajar Blitar yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmed, G., Malick, R. A. S., Akhuzada, A., Zahid, S., Sagri, M. R., & Gani, A. (2021). An approach towards iot-based predictive service for early detection of diseases in poultry chickens. *Sustainability (Switzerland)*, 13(23). <https://doi.org/10.3390/su132313396>.
- [2] Ashraf, R., Habib, M. A., Akram, M., Latif, M. A., Malik, M. S. A., Awais, M., Dar, S. H., Mahmood, T., Yasir, M., & Abbas, Z. (2020). Deep Convolution Neural Network for Big Data Medical Image Classification. *IEEE Access*, 8, 105659–105670. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2998808>.
- [3] Campbell, W. M. (2014). Using deep belief networks for vector-based speaker recognition. *Proceedings of the Annual Conference of the International Speech Communication Association, INTERSPEECH*, 676–680. <https://doi.org/10.21437/interspeech.2014-170>.
- [4] Chen, E., Wu, X., Wang, C., & Du, Y. (2019). Application of Improved Convolutional Neural Network in Image Classification. *2019 International Conference on Machine Learning, Big Data and Business Intelligence (MLBDBI)*, 109–113. <https://doi.org/10.1109/MLBDBI48998.2019.00027>.
- [5] Chicken Disease Image Classification | Kaggle. (n.d.). Retrieved September 21, 2022, from <https://www.kaggle.com/datasets/allandc/live/chicken-disease-1>.
- [6] Dong, Y., & Liang, G. (2019). Research and Discussion on Image Recognition and Classification Algorithm Based on Deep Learning. <https://doi.org/10.1109/MLBDBI48998.2019.00061>.
- [7] Ertam, F., & Aydın, G. (2017). Data classification with deep learning using Tensorflow. *2017 International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK)*, 755–758. <https://doi.org/10.1109/UBMK.2017.8093521>.
- [8] Guo, J. (2022). Research on Artificial Intelligence: Deep Learning to Identify Plant Species. 59–66. <https://doi.org/10.1109/MLKE55170.2022.00017>.
- [9] Hao, Y. (2021). Convolutional Neural Networks for Image Classification. 342–345. <https://doi.org/10.1109/ICAICE54393.2021.00073>.
- [10] Kulkarni, A. (2022). Deep Convolution Neural Networks for Image Classification. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2022.0130603>.
- [11] Lou, G., & Shi, H. (2020). Face image recognition based on convolutional neural network. *China Communications*, 17(2), 117–124. <https://doi.org/10.23919/JCC.2020.02.010>.

- [12] Manual Penyakit Unggas. (n.d.). Retrieved October 20, 2022, from <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/9605>.
- [13] Mbelwa, H., Machuve, D., & Mbelwa, J. (2021). Deep Convolutional Neural Network for Chicken Diseases Detection. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(2), 759–765. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120295>.
- [14] O'Mahony, N., Campbell, S., Carvalho, A., Harapanahalli, S., Hernandez, G. V., Krpalkova, L., Riordan, D., & Walsh, J. (2020). Deep Learning vs. Traditional Computer Vision. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 943, 128–144. https://doi.org/10.1007/978-3-030-17795-9_10.
- [15] Patel, M., Das, A., Pant, V. K., & M, J. (2021). Detection of Tuberculosis in Radiographs using Deep Learning-based Ensemble Methods. *2021 Smart Technologies, Communication and Robotics (STCR)*, 1–7. <https://doi.org/10.1109/STCR51658.2021.9588936>.
- [16] Samuel, A. L. (1963). Some studies in machine learning using the game of checkers. *Computers and Thought*, 71–105.
- [17] Wang, X., Yang, W., Weinreb, J., Han, J., Li, Q., Kong, X., Yan, Y., Ke, Z., Luo, B., Liu, T., & Wang, L. (2017). Searching for prostate cancer by fully automated magnetic resonance imaging classification: Deep learning versus non-deep learning. *Scientific Reports*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-15720-y>.
- [18] Yang, J., & Yang, G. (2018). Modified convolutional neural network based on dropout and the stochastic gradient descent optimizer. *Algorithms*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/a11030028>.
- [19] Zhang, C., Sargent, I., Pan, X., Gardiner, A., Hare, J., & Atkinson, P. M. (2018). VPRS-Based Regional Decision Fusion of CNN and MRF Classifications for Very Fine Resolution Remotely Sensed Images. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 1–15. <https://doi.org/10.1109/TGRS.2018.2822783>.
- [20] Zhang, X., & Xu, S. (2020). Research on Image Processing Technology of Computer Vision Algorithm. *2020 International Conference on Computer Vision, Image and Deep Learning (CVIDL)*, 122–124. <https://doi.org/10.1109/CVIDL51233.2020.00030>.