
Kasifikasi COVID-19 Menggunakan CNN Model

M.Ridho Abror¹, Ivan Dwi Nugraha²,

1, M.Ridho Abror, Indonesia

2, Ivan Dwi Nugraha, Indonesia

Article Info

Article history:

23 January 2022

Cite:

* Corresponding author.

Corresponding Author

E-mail address:

muhammadridhoabror@gmail.com

Abstract

Pneumonia adalah peradangan pada jaringan paru-paru yang diakibatkan oleh infeksi bakteri, pneumonia bisa juga diakibatkan oleh virus corona (COVID-19), yang dimana saat ini menjadi pandemi di dunia.

Mengklasifikasikan gambar chest x-ray(CXR) dan computerized tomography (CT Scan) dalam menentukan pemeriksaan dan evaluasi untuk melakukan diagnosa COVID-19. Beberapa komponen, yaitu: `tf.keras.layers.Conv2D`, `tf.keras.layers.MaxPooling2D`, `tf.keras.layers.Flatten`, dan `tf.keras.layers.Dense`, lima lapis convolution network akan dibuat, dimana `conv2D` dan `maxpooling2D` ditumpuk menjadi satu lapis. Kemudian, output akhir dari lapisan convolutional akan diratakan dan dicocokkan dengan neuron yang terhubung. Dataset yang digunakan berasal dari dua sumber yang berbeda. Dataset pertama dikumpulkan oleh Joseph Paul Cohen dan Paul Morrison dan Lan Dao di GitHub[31] dan dataset kedua didapatkan di Kaggle, dikumpulkan oleh Paul Mooney[32]. Ini berisi gambar chest x-ray positif dan negatif COVID-19

1. Introduction

Pneumonia adalah peradangan pada jaringan paru-paru yang diakibatkan oleh infeksi bakteri, pneumonia bisa juga diakibatkan oleh virus corona (COVID-19), yang dimana saat ini menjadi pandemi di dunia. Penderita penyakit Pneumonia rata-rata di usia diatas 60 tahun. Penyebarannya ditularkan melalui pernafasan. Pemeriksaan awal menggunakan c-reactive protein (CRP) yang dikenal untuk mendiagnosis dan memonitor proses infeksi dan inflamasi akut, salah satunya pneumonia[1].

Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) merupakan penyakit menular yang mematikan, pada Desember 2019 tercatat telah terjadi peningkatan kasus novel coronavirus pneumonia (NCP) di Wuhan, Provinsi Hubei, Tiongkok. Sebagian ahli yakin bahwa Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) memiliki ciri-ciri yang dapat dikenali sejak dini untuk membatasi penyebaran Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) salah satunya yaitu munculnya gejala gangguan pernapasan seperti demam, batuk, dan sesak napas. Di kasus yang berat COVID-19 dapat menyebabkan gagal ginjal dan paling buruk adalah kematian[2].

Diagnosis Covid-19 didasari pada pemeriksaan dan evaluasi dengan computed tomography (CT) dan chest x-ray(CXR) Pemeriksaan dan evaluasi menggunakan citra medis adalah pendekatan yang digunakan untuk mendiagnosis corona(COVID-19),dimana menggunakan gambar chest x-ray(CXR) diusulkan dengan beberapa metode [3 - 5] untuk mendeteksi pneumonia sebagai gejala covid-19 [6].

Chest X-Ray adalah teknik pengambilan gambar organ dalam yang menggunakan sinar X-ray, bertujuan untuk mengetahui apa yang tidak bisa dilihat dari mata telanjang. Cara kerja X-Ray yaitu dengan

menembus tubuh menggunakan 120–140 kV, dan akan menghasilkan spektrum energi sinar-X yang tinggi. Dengan cara ini beberapa sinar-X melewati bagian dada yang lebih padat, yaitu mediastinum, dan itu akan menghasilkan gambaran yang lebih detail, pada bagian mediastinum maupun hati [9]

Machine learning memiliki kinerja yang tinggi dalam aplikasi pengelolaan citra, seperti analisis citra [7, 8], segmentasi citra [9], dan klasifikasi citra [10]. Klasifikasi citra dicapai dengan melakukan ekstraksi fitur import citra berdasarkan deskripsinya, Metode deep neural network memiliki kinerja yang tinggi dalam melakukan klasifikasi gambar berdasarkan fitur yang di ekstraksi .

Berdasarkan karakteristik machine learning, beberapa kegunaan yang dapat dimanfaatkan, machine learning dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi foto chest x-ray kedalam kelas pasien COVID-19 dan kelas pasien normal, Pemanfaatan tersebut berbasiskan deep learning, seperti penggunaan CNN untuk melakukan diagnosa otomatis COVID-19 dari chest x-ray (CXR).

Tujuan penelitian ini adalah mengusulkan penggunaan CNN yang akurat dalam melakukan diagnosa otomatis COVID-19 dari chest x-ray (CXR), kemudian fitur yang ekstraksi dibagi menjadi 2(dua) bagian yaitu validasi dan training.

2. Research Method

Convolutional Neural Network (CNN) Adalah bagaian dari Deep Learning untuk melakukan klasifikasi sebuah object gambar. Dalam pengembangannya Convolutional Neural Network(CNN) merupakan yang tersukses karena salah satu kisah sukses penggunaan pertama Deep Learning, jauh sebelum kemajuan pada masa kini. [11].

$$h_{ijp}^{(q+1)} = \sum_{r=1}^{F_q} \sum_{s=1}^{F_q} \sum_{k=1}^{d_q} w_{rsk}^{(p,q)} h_{i+r-1,j+s-1,k}^{(q)} \quad \forall i \in \{1 \dots, L_q - F_q + 1\}$$

$$\forall j \in \{1 \dots B_q - F_q + 1\}$$

$$\forall p \in \{1 \dots d_{q+1}\}$$

Image 1. CNN Model

Convolutional Neural Network(CNN) menjadi sebuah solusi dalam memecahkan pengklasifikasian, dimana dalam melakukan pengklasifikasian penderita COVID 19 dan pneumonia, CNN merupakan deep learning dan telah menghasilkan akurasi yang baik seperti pada penelitian pengklasifikasi dan pendeteksian pneumonia[12], dimana menghasilkan akurasi 90% dan pada penelitian lainya akurasi yang dicapai lebih besar dari 90% untuk penerapan CNN[13].

Model yang akan dibuat terdiri dari beberapa komponen, yaitu: tf.keras.layers.Conv2D, tf.keras.layers.MaxPooling2D, tf.keras.layers.Flatten, dan tf.keras.layers.Dense, lima lapis convolution network akan dibuat, dimana conv2D dan maxpooling2D ditumpuk menjadi satu lapis. Kemudian , output akhir dari lapisan convolutional akan diratakan dan dicocokkan dengan neuron yang terhubung.

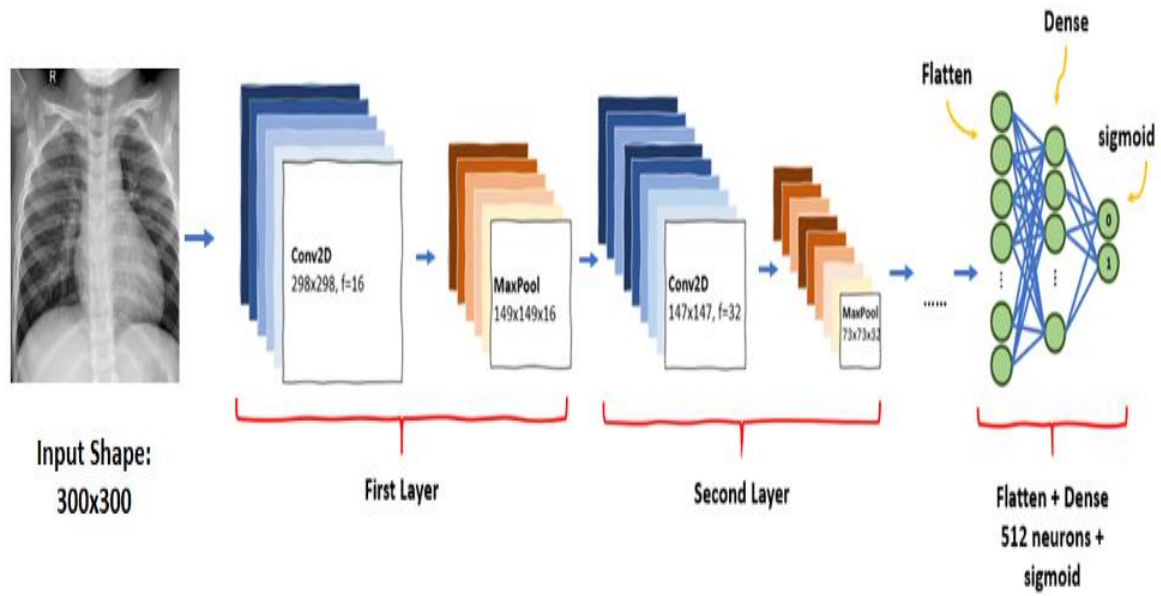


Image 2. Gambaran Model

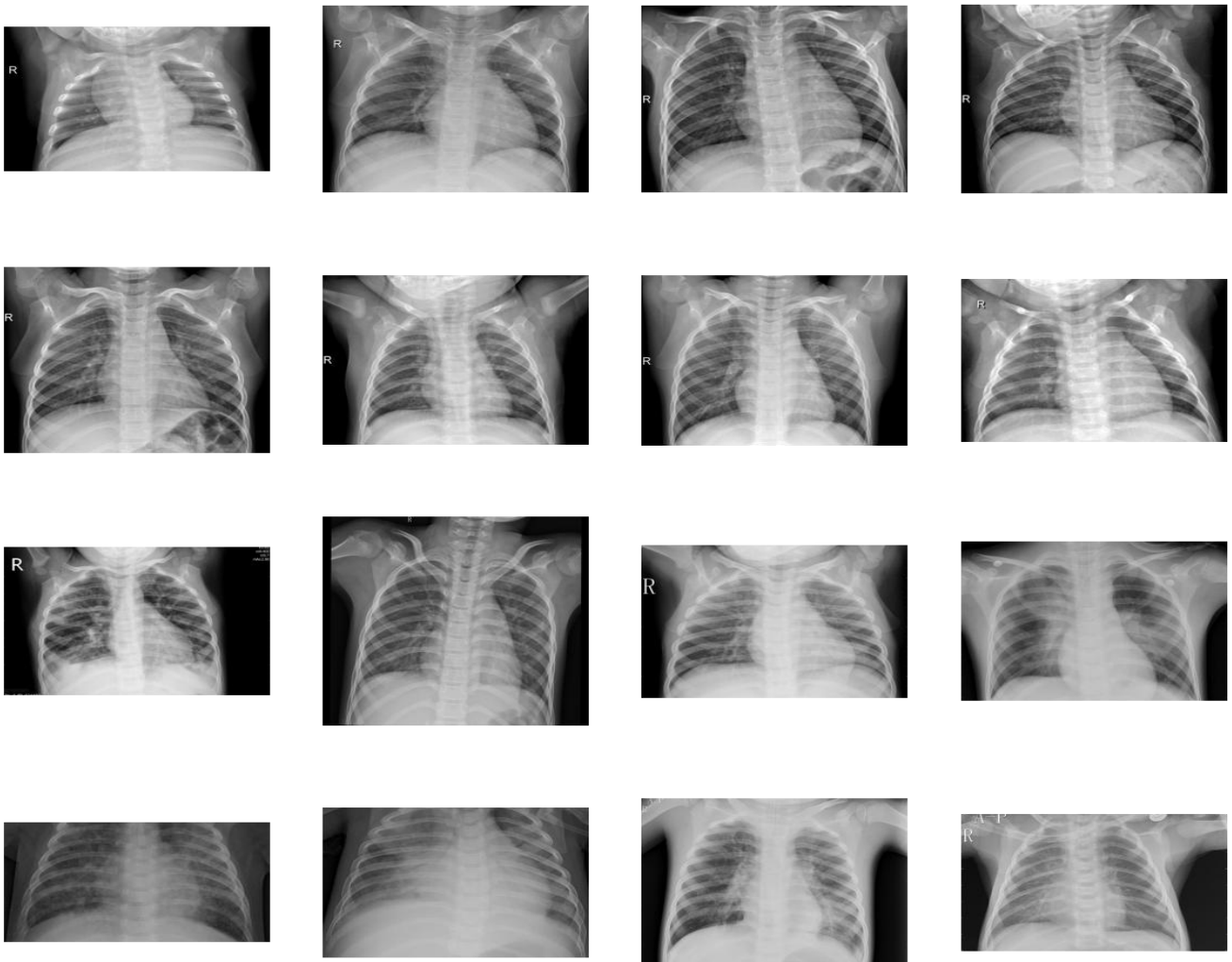


Image 3. Data Gambar Chest X-ray (CXR)

Saat ini dataset yang digunakan berasal dari dua sumber yang berbeda. Dataset pertama dikumpulkan oleh Joseph Paul Cohen dan Paul Morrison dan Lan Dao di GitHub[14] dan dataset kedua didapatkan di Kaggle, dikumpulkan oleh Paul Mooney[15]. Ini berisi gambar chest x-ray positif dan negatif COVID-19 yang dikumpulkan dari akun Twitter ahli radiologi Kardiotoraks Italia. Data yang dikumpulkan utamanya berasal dari kohort retrospektif pasien anak berusia 1 - 5 tahun dari pusat medis Guangzhou Women and Children.

Data Dataset chest x-ray tersebut terdiri dari 2 set bagian training dan validasi, set training terdiri dari 2 kelas, pneumonia dan normal yang berjumlah 5216 gambar chest x-ray, set validasi terdiri dari 2 kelas, pneumonia dan normal yang berjumlah 16 gambar chest x-ray.

3. Results and Discussion

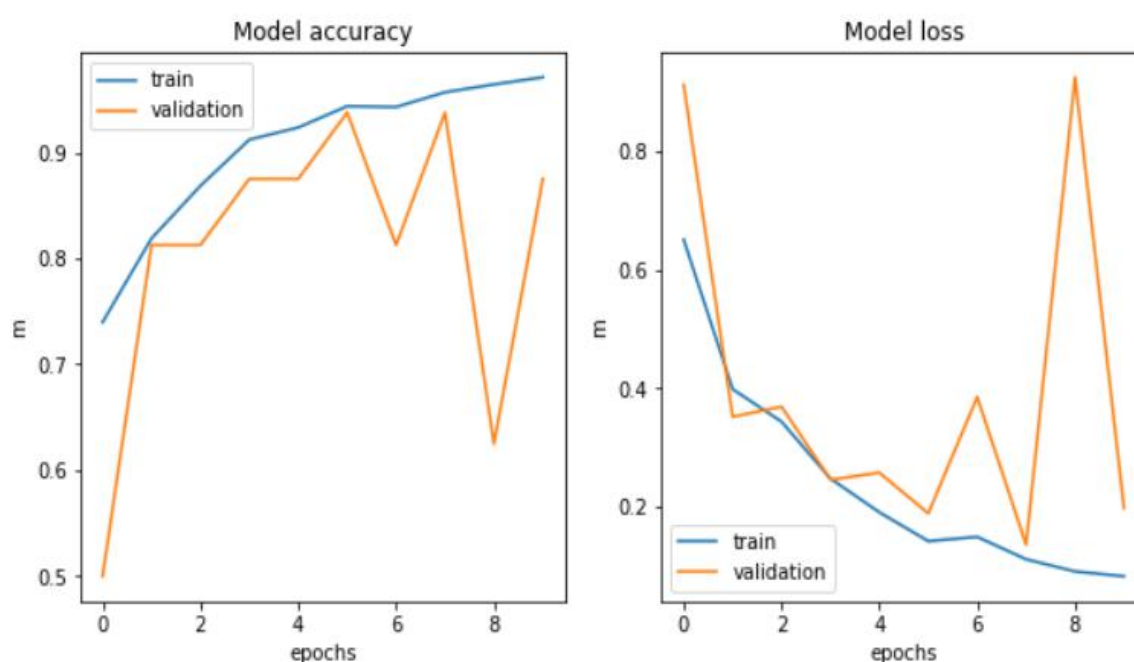


Image 4. Grafik Model Accuracy dan Model Loss

Pengujian dilakukan menggunakan 5216 gambar data uji dengan ekstensi bejenis JPEG. Analisis akurasi model dan loss model dalam 10 epoch dan step per epoch 30 setelah dilakukan training pada model, antara dataset train dan dataset validasi.

```
loss rate at evaluation data : 0.19743755459785461
accuracy rate at evaluation data : 0.875
```

Image 5. Loss Rate dan Accuracy Rate

Keakuratan model yang sudah dilatih mencapai 87,5% yang dapat dilihat pada Image 4, dan loss model mencapai 19,74%, pada model yang dilatih sebelumnya kami mendapatkan model accuracy 68,74% dan loss model sebesar 73,85%.

3. Conclusion

Peroses pengembangan klasifikasi COVID-19 dengan model CNN, Kami membangun model yang terdiri dari 5 lapisan dan diikuti dengan neural network.

Hasil dari model, memiliki akurasi model yang sudah dilatih mencapai 87,5%. Model prediktif dapat ditingkatkan lebih baik lagi dengan melakukan augmentasi data atau menerapkan transfer learning yang dapat menyediakan model perbaikan. Oleh karena itu, ini akan dapat dilakukan peningkatan lebih baik lagi kedepannya.

References

- [1] C. M. R. K. H. Elza Febria Sari, "Faktor–Faktor yang Berhubungan dengan Diagnosis," *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, vol. 3, no. 4, pp. 183-192, 2016.
- [2] Ayumi, V., & Nurhaida, I. (2021). Klasifikasi Chest X-Ray Images Berdasarkan Kriteria Gejala Covid-19 Menggunakan Convolutional Neural Network. *JSAI (Journal Scientific and Applied Informatics)*, 4(2). <https://doi.org/10.36085/jsai.v4i2.1513>
- [3] Hosseini M. S. and Zekri M., "Review of medical image classification using the adaptive neuro-fuzzy inference system," *Journal of medical signals and sensors*, vol. 2, p. 49, 2012. pmid:23493054.
- [4] Quek C., Irawan W., and Ng E., "A novel brain-inspired neural cognitive approach to SARS thermal image analysis," *Expert Systems with Applications*, vol. 37, pp. 3040–3054, 2010.
- [5] Xie X., Li X., Wan S., and Gong Y., "Mining x-ray images of SARS patients," in *Data Mining*, 2006, pp. 282–294.
- [6] Rajpurkar P., Irvin J., Zhu K., Yang B., Mehta H., Duan T., et al., "Chexnet: Radiologist-level pneumonia detection on chest x-rays with deep learning," *arXiv preprint ar X iv:1711.05225*, 2017.
- [7] Ke Q., Zhang J., Wei W., Połap D., Woźniak M., Kośmider L., et al., "A neuro-heuristic approach for recognition of lung diseases from X-ray images," *Expert Systems with Applications*, vol. 126, pp. 218–232, 2019.
- [8] Chouhan V., Singh S. K., Khamparia A., Gupta D., Tiwari P., Moreira C., et al., "A Novel Transfer Learning-Based Approach for Pneumonia Detection in Chest X-ray Images," *Applied Sciences*, vol. 10, p. 559, 2020.
- [9] Rawat W. and Wang Z., "Deep convolutional neural networks for image classification: A comprehensive review," *Neural computation*, vol. 29, pp. 2352–2449, 2017. pmid:28599112.
- [10] L. Yang, Y. Zhang, J. Chen, S. Zhang, and D. Z. Chen, "Suggestive annotation: A deep active learning framework for biomedical image segmentation," in *International conference on medical image computing and computer-assisted intervention*, 2017, pp. 399–407
- [11] C. C. Aggarwal, *Neural Networks and Deep Learning A Textbook*, Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2018.
- [12] M. T. Islam, M. A. Aowal, A. T. Minhaz dan K. Ashraf, "Abnormality Detection and Localization in Chest X-Rays," vol. 3, 2017.
- [13] W. Swastika, "STUDI AWAL DETEKSI COVID-19 MENGGUNAKAN CITRA CT BERBASIS DEEP," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 7, pp. 629-634, 2020.
- [14] Cohen J. P., Morrison P., and Dao L., "COVID-19 image data collection," *arXiv preprint ar X iv:2003.11597*, 2020.
- [15] P. Mooney. (2020, 2020-April-11). Chest X-Ray Images (Pneumonia). Available: <https://www.kaggle.com/paultimothymooney/chest-xray-pneumonia>