

IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) UNTUK MENDETEKSI PENGGUNAAN MASKER PADA GAMBAR

Reyhan Adi Saputra^{1*}, Davito Rasendriya Rizqullah Putra², Muhammad Alaika Asyrofi³

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo/Sains Dan Teknologi; Jl. Mojopahit No. 666 B, Sidodayah, Celep, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61271; +62-31-8945444

Riwayat artikel:

Received: 8 Juli 2023

Accepted: 30 Juli 2023

Published: 1 Agustus 2023

Keywords:

Mask detection;

Image Classification;

Convolutional Neural Network;

Accuracy;

COVID-19 pandemic.

Abstrak. Dalam era pandemi COVID-19, penggunaan masker telah menjadi langkah penting dalam mencegah penyebaran virus. Namun, secara manual, seringkali sulit untuk mendeteksi apakah seseorang menggunakan masker atau tidak dalam gambar atau foto. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan *Convolutional Neural Network (CNN)* guna mendeteksi penggunaan masker pada gambar secara otomatis. Dataset yang digunakan terdiri dari 3.828 gambar orang yang tidak memakai masker dan 3.725 gambar orang yang memakai masker. Proses pelatihan model yang dikembangkan mencapai tingkat akurasi sebesar 93% pada data uji. Melalui penelitian ini, diharapkan implementasi CNN untuk mendeteksi penggunaan masker pada gambar dapat memberikan kontribusi dalam memantau dan memastikan kepatuhan terhadap protokol kesehatan yang sangat penting selama masa pandemi ini.[1]

Correspondent Email:

adireyhansaputra@gmail.com

© 2023 JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

Abstract. During the COVID-19 pandemic, the use of masks has become a crucial step in preventing the spread of the virus. However, manually detecting whether someone is wearing a mask or not in images or photos can be challenging. Therefore, this study aims to implement *Convolutional Neural Network (CNN)* to automatically detect the usage of masks in images. The dataset used consists of 3,828 images of people not wearing masks and 3,725 images of people wearing masks. The developed model achieved an accuracy rate of 93% on the test data. Through this research, it is expected that the implementation of CNN for mask detection in images can contribute to monitoring and ensuring compliance with essential health protocols during this pandemic.

1. PENDAHULUAN

Dalam era pandemi COVID-19, penggunaan masker telah menjadi salah satu langkah penting dalam mencegah penyebaran virus. Deteksi penggunaan masker pada gambar merupakan topik yang menarik untuk diteliti karena memberikan solusi otomatis dalam memantau kepatuhan terhadap protokol

kesehatan. Selain itu, deteksi ini juga dapat digunakan untuk memantau penyebaran virus serta mengevaluasi efektivitas kebijakan penggunaan masker.[2]

Dalam penelitian ini, kami menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)* sebagai metode yang efektif dalam memahami dan mengolah gambar. Dataset kami terdiri dari

3.828 gambar orang yang tidak memakai masker dan 3.725 gambar orang yang memakai masker. Data tersebut telah dibagi menjadi dua bagian, yaitu data latih sebesar 80% dan data uji sebesar 20%.

Proses pelatihan model CNN melibatkan langkah-langkah seperti memuat gambar, mempersiapkannya sebagai input model, dan mengubah label menjadi kategori. Arsitektur model CNN yang kami bangun melibatkan beberapa lapisan *Convolutional Layers*, *Pooling Layer*, *Dense Layer*, dan *Activation Layers*.

Setelah membangun model, kami melatihnya menggunakan data latih selama 20 epoch (iterasi). Kami menggunakan fungsi *loss binary_crossentropy* dan algoritma optimasi Adam untuk mengukur akurasi dan loss model. Hasil yang dicapai menunjukkan akurasi sekitar 93% pada data uji.[3]

Melalui penelitian ini, diharapkan bahwa implementasi CNN untuk mendeteksi penggunaan masker pada gambar dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam memantau dan memastikan kepatuhan terhadap protokol kesehatan yang sangat penting selama masa pandemi ini.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deep Learning

deep learning adalah metode pembelajaran mesin yang memungkinkan komputer untuk belajar secara mandiri dan mengidentifikasi pola-pola yang rumit dalam data. Ini memungkinkan pengenalan objek dan pemodelan yang lebih baik, serta meningkatkan akurasi dan kemampuan prediktif dalam berbagai aplikasi. *Convolutional Neural Network*. [4]

2.2 Convolutional Neural Network

Convolutional Neural Network (CNN) adalah sebuah jenis arsitektur jaringan saraf yang khusus dirancang untuk pengolahan dan analisis data berbentuk grid, seperti gambar atau video. CNN didasarkan pada konsep konvolusi, yang merupakan operasi matematis untuk menggabungkan dua set data menjadi satu. [5]

CNN memiliki kemampuan untuk secara otomatis mengekstraksi fitur-fitur penting dari data inputnya. Hal ini dicapai melalui penggunaan lapisan konvolusi yang bertugas untuk menerapkan filter pada data input dengan tujuan mengidentifikasi pola-pola yang penting. Lapisan konvolusi ini diikuti oleh lapisan aktivasi yang mengaktifkan fitur-fitur yang terdeteksi.

Selain itu, CNN juga menggunakan lapisan pooling untuk mengurangi dimensi data dan mempertahankan fitur-fitur yang paling signifikan. Hal ini membantu mengurangi kompleks. [6]

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, dilakukan pengembangan sebuah model *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk mendeteksi apakah seseorang menggunakan masker atau tidak berdasarkan gambar wajah. Metode penelitian ini mencakup analisis, arsitektur model, metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, dan implementasi model CNN.

3.1. Pengumpulan Dataset

Data yang terkumpul terdiri dari 3.828 gambar orang yang tidak memakai masker dan 3.725 gambar orang yang memakai masker, total gambar tersebut yaitu sebanyak 7.553 gambar. dataset yang kami gunakan berasal dari kaggles dan bersumber di github (prajna bhandary).

3.2. Pembagian Dataset

Dataset dibagi menjadi data latih (80%) dan data uji (20%). Data latih digunakan untuk melatih model, sedangkan data uji digunakan untuk menguji performa model.

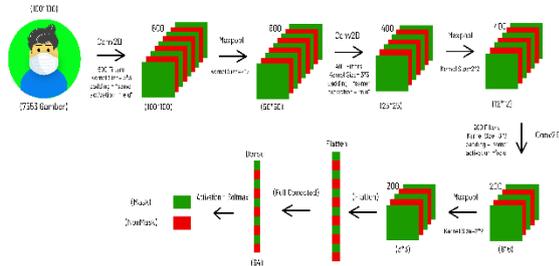
3.3. Pra-pemrosesan Data

Setelah pembagian dataset, langkah selanjutnya yaitu Nilai piksel dalam gambar dinormalisasi dengan membaginya dengan 255.0 agar berada dalam rentang 0-1.

3.4. Arsitektur Model

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Convolutional Neural Network (CNN)*. Arsitektur model CNN terdiri dari beberapa lapisan yang bertujuan untuk melakukan ekstraksi fitur pada gambar wajah. Arsitektur

model yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa lapisan *Convolutional layers*, *Activation layers*, *Pooling Layers*, *Flatten*, dan *Dense Layers*. [7]



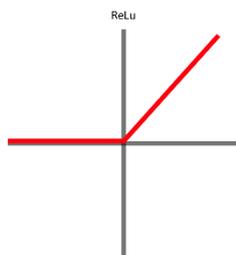
Gambar 1. Ilustrasi Arsitektur CNN

a. Convolutional layers

Layer konvolusi digunakan untuk mengekstraksi fitur-fitur penting dari citra input. Pada setiap layer konvolusi, terdapat filter yang digeser melintasi citra untuk melakukan operasi konvolusi. Operasi ini mengalikan bobot dalam filter dengan piksel yang diamati dan kemudian menjumlahkannya. Pada gambar 1, terdapat beberapa layer Conv2D yang menerapkan konvolusi dengan kernel size berukuran 3x3 dan jumlah filter yang berbeda-beda seperti pada gambar 1 terdapat 600,400, dan 200 filter yang digunakan.

b. Activation layers

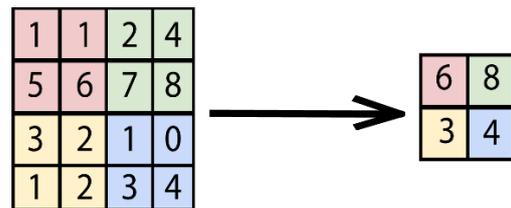
Layer aktivasi ditempatkan setelah setiap layer konvolusi untuk memperkenalkan non-linearitas pada model. Pada gambar 1, fungsi aktivasi yang umum digunakan adalah "relu" (*Rectified Linear Unit*). Fungsi ini menghasilkan keluaran positif jika masukan lebih besar dari nol, dan sebaliknya. Fungsi aktivasi ini membantu model CNN dalam mempelajari pola yang kompleks dari fitur-fitur yang diekstraksi.



Gambar 2. Ilustrasi ReLu

c. Pooling layers

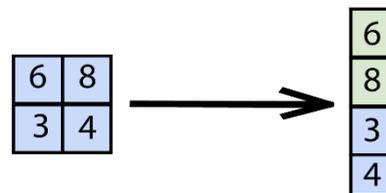
Layer-layer pooling digunakan untuk mengurangi dimensi spasial dari fitur-fitur yang diekstraksi oleh layer konvolusi. Pada Gambar 1, digunakan metode max pooling dengan ukuran pooling (2, 2). Max pooling mengambil nilai maksimum dari setiap wilayah pooling yang melintasi fitur-fitur. Hal ini membantu mengurangi jumlah fitur dan mempertahankan fitur-fitur penting.



Gambar 3. Ilustrasi Pooling Layers

d. Flatten

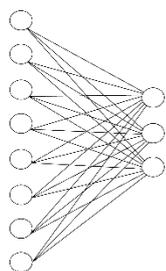
Dengan melakukan flatten, informasi spasial dari gambar yang ada dalam matriks dua dimensi diubah menjadi representasi fitur linear yang dapat diolah lebih lanjut oleh lapisan-lapisan *fully connected layer* yang terdapat setelahnya. Vektor hasil flatten ini akan menjadi input untuk lapisan-lapisan Dense (*fully connected layer*) di dalam model.



Gambar 4. Ilustrasi Flatten

e. Dense layer

Dense layer, juga dikenal sebagai *fully connected layer*, digunakan di akhir model untuk melakukan klasifikasi berdasarkan fitur-fitur yang telah diekstraksi sebelumnya. Dense layer memiliki koneksi penuh antara setiap neuron dalam layer sebelumnya dengan setiap neuron dalam layer dense. Pada gambar 1, terdapat beberapa dense layer. Dense layer pertama memiliki 64 neuron dengan aktivasi "relu". Dense layer terakhir memiliki 2 neuron dengan aktivasi "softmax". Fungsi softmax menghasilkan probabilitas untuk setiap kelas yang mewakili output model, dalam hal ini ada dua kelas yaitu masker dan non masker.

Gambar 4. Ilustrasi *Dense Layer*

3.5. Pelatihan Model

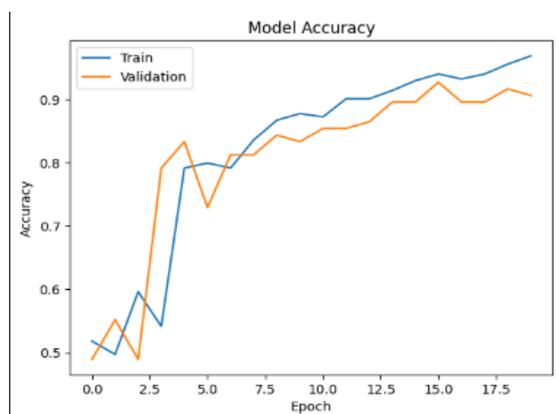
Model dilatih menggunakan data latih dengan batch size 128 dan 20 epoch. Selama pelatihan, sebagian kecil data latih (20%) digunakan sebagai data validasi. Data validasi digunakan untuk mengevaluasi seberapa baik model melakukan klasifikasi gambar yang belum pernah dilihat sebelumnya, tetapi tidak digunakan untuk memperbarui model.

3.6. Menyimpan Model

Model yang telah dilatih selanjutnya disimpan di google drive dengan format file (h5). Model yang telah di simpan dapat di uji riwayat history pelatihannya untuk melihat loss dan accuracy model tersebut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, kami mengimplementasikan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mendeteksi penggunaan masker pada gambar secara otomatis. Dataset yang digunakan terdiri dari 3.828 gambar orang yang tidak memakai masker dan 3.725 gambar orang yang memakai masker dengan total gambar sebanyak 7553 gambar. Proses pelatihan model menghasilkan tingkat akurasi sebesar 93% pada data uji.



Gambar 5. Ilustrasi Model Accuracy

5. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, kami berhasil mengimplementasikan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mendeteksi penggunaan masker pada gambar secara otomatis.

Proses pelatihan model CNN mencapai tingkat akurasi sebesar 93% pada data uji. Implementasi CNN untuk mendeteksi penggunaan masker pada gambar memberikan kontribusi penting dalam memantau dan memastikan kepatuhan terhadap protokol kesehatan selama pandemi COVID-19.

Kelebihan dari penelitian ini adalah kemampuan untuk mendeteksi penggunaan masker secara otomatis dalam gambar atau foto, sehingga memudahkan dalam memonitor kepatuhan terhadap protokol kesehatan.

Kekurangan dari penelitian ini mungkin terletak pada kecocokan model terhadap variasi posisi wajah, pencahayaan, atau aksesoris yang mempengaruhi penampilan masker.

Model CNN yang telah dilatih dapat digunakan dalam aplikasi praktis, seperti memantau kepatuhan penggunaan masker dalam tempat umum atau memperkuat sistem pemantauan kepatuhan protokol kesehatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada dosen pembimbing, kampus, dan lab Universitas Muhammadiyah Sidoarjo atas dukungan dan bantuannya dalam penulisan jurnal ini. Tanpa bimbingan, saran, dan pengetahuan yang berharga yang diberikan oleh dosen pembimbing, penelitian ini tidak akan terlaksana dengan baik.

Selain itu, penulis juga ingin berterima kasih kepada kampus dan lab Universitas Muhammadiyah Sidoarjo atas fasilitas dan kesempatan yang diberikan untuk melakukan penelitian ini. Dukungan yang diberikan oleh institusi ini telah memberikan lingkungan yang kondusif untuk penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Penulis sangat berterima kasih atas dukungan dan kerjasama yang diberikan oleh semua pihak terkait. Semoga penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif dan bermanfaat dalam memantau dan memastikan kepatuhan terhadap protokol kesehatan selama pandemi COVID-19. Terima kasih atas segala bantuan dan dukungan yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. D. Payana, D. Ria, Y. Tb, Z. Musliyana, and M. B. Wibawa, "Deteksi Masker Wajah Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Meningkatkan Nilai Akurasi Melalui Arsitektur Layer Konvolusi," *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 8, no. 1, pp. 30–35, 2022.
- [2] T. Septiana, N. Puspita, M. Al Fikih, and N. Setyawan, "Face Mask Detection Covid-19 Using Convolutional Neural Network (CNN)," *Semin. Nas. Teknol. dan Rekayasa 2020*, vol. 3, pp. 27–32, 2020.
- [3] R. Kurniawan, Y. Mulyani, P. B. Wintoro, M. Komarudin, T. Informatika, and U. Lampung, "IMPLEMENTASI ARSITEKTUR XCEPTION PADA MODEL MACHINE LEARNING KLASIFIKASI SAMPAH," vol. 11, no. 2, pp. 233–236, 2023.
- [4] T. Tirupal, N. C. Reddy, M. J. Raj, and S. Jeelan, "Face Mask Detection Using Convolutional Neural Network," *J. Analog Digit. Commun.*, vol. 7, no. 2, pp. 1–7, 2022, doi: 10.46610/joadc.2022.v07i02.001.
- [5] F. A. Hermawati and R. A. Zai, "Sistem Deteksi Pemakaian Masker Menggunakan Metode Viola-Jones dan Convolutional Neural Networks (CNN)," *Proceeding KONIK (Konferensi Nas. Ilmu Komputer)*, vol. 5, pp. 182–187, 2021.
- [6] H. Goyal, K. Sidana, C. Singh, A. Jain, and S. Jindal, "A real time face mask detection system using convolutional neural network," *Multimed. Tools Appl.*, vol. 81, no. 11, pp. 14999–15015, 2022, doi: 10.1007/s11042-022-12166-x.
- [7] P. Nyoman and Putu Kusuma Negara, "Deteksi Masker Pencegahan Covid19 Menggunakan Convolutional Neural Network Berbasis Android," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 3, pp. 576–583, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i3.3103.