

IMPLEMENTASI *DEEP LEARNING* UNTUK DETEKSI MASKER

DEEP LEARNING IMPLEMENTATION FOR FACE MASK DETECTION

Reza Rizqi Ramdhani¹, Riza Ibnu Adam², Azhari Ali Ridha³

^{1,2,3}Universitas Singaperbangsa Karawang
reza.rizqi17177@student.unsika.ac.id

ABSTRACT

Coronavirus Disease-19 (COVID-19) has had a major impact on many countries in the world since December 2019. The Indonesian government has made several efforts to suppress the spread of COVID-19, including the mandatory use of masks. But there are still some areas where the percentage of people who do not use masks reaches more than 30%. Therefore we need a mask detection system that is connected to the government so that the government can supervise the public in public places. The purpose of this study was to implement and test the face mask detection model with the single shot multibox detector and mobilenetv2 algorithms. This research consists of several stages, namely data collection, pre-processing, model training, model testing, and model implementation. The model built can achieve an accuracy of 99% both at the training and testing stages.

Keywords: COVID-19, Single Shot Multibox Detector, MobileNetV2, Mask.

ABSTRAK

Coronavirus Disease-19 (COVID-19) telah memberikan dampak yang besar pada banyak Negara di dunia sejak Desember 2019. Pemerintah Indonesia telah melakukan beberapa upaya untuk menekan penyebaran COVID-19 di antaranya adalah mewajibkan penggunaan masker. Tetapi masih terdapat pada beberapa daerah dimana presentase orang yang tidak menggunakan masker mencapai lebih dari 30%. Maka dari itu diperlukan sebuah sistem pendeteksi masker yang terhubung dengan pemerintah, agar pemerintah dapat melakukan pengawasan terhadap masyarakat di tempat umum. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengimplementasi dan menguji model deteksi masker wajah dengan algoritma single shot multibox detector dan mobilenetv2. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu pengumpulan data, pre-processing, training model, testing model, dan implementasi model. Model yang dibangun dapat mencapai akurasi sebesar 99% baik pada tahap training maupun tahap testing.

Kata kunci: COVID-19, Single Shot Multibox Detector, MobileNetV2, Masker

PENDAHULUAN

Coronavirus Disease-19 (COVID-19) telah memberikan dampak yang besar pada banyak Negara di dunia sejak Desember 2019. Pertama kali ditemukan di Wuhan, China COVID-19 menyebar dengan sangat cepat ke seluruh Dunia (Abdullah 2021). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) telah menetapkan COVID-19 sebagai penyakit mematikan per tanggal 11 Maret 2020 (Putri 2020). Pemerintah Indonesia sendiri pada tanggal 2 Maret 2020 telah menetapkan COVID-19 sebagai bencana nasional (Abdullah, 2021). Kasus COVID-19 di

Indonesia merupakan kasus tertinggi di antara Negara ASEAN dan kedua diantara Negara Asia dengan total 2.072.867 kasus aktif. COVID-19 dapat mengakibatkan kesulitan bernafas hingga kematian pada orang yang terinfeksi. (Hanoatubun, 2020) pada penelitiannya menyatakan COVID-19 memiliki dampak pada sektor perekonomian. Selain itu COVID-19 juga berdampak pada sektor pendidikan (Aji, 2020). Pemerintah sudah melakukan beberapa upaya untuk menekan penyebaran COVID-19 di antaranya adalah mewajibkan

penggunaan masker dan penyediaan sarana cuci tangan pakai sabun.

Tetapi berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Sanjaya & Rakhmawan, 2020) masih terdapat pada beberapa daerah dimana presentase orang yang tidak menggunakan masker mencapai lebih dari 30% seperti Surabaya, Jakarta Pusat, dan Malang. Sedangkan penggunaan masker wajah berpotensi tinggi untuk mengurangi penularan COVID-19 (Eikenberry, et. al., 2020). Untuk memenangi perang melawan COVID-19 pemerintah memerlukan pembinaan dan pengawasan terhadap masyarakat yang berada di tempat umum untuk memastikan bahwa masyarakat tetap menuruti aturan pemerintah untuk memakai masker (Loey, et. al., 2021b).

Namun, terdapat beberapa kesulitan yang dihadapi oleh pemerintah dalam proses pemantauan populasi besar yang memiliki kebiasaan yang berbeda-beda (Loey, et. al., 2021a). Untuk mengatasi masalah tersebut dibutuhkan sebuah sistem pendeteksi masker yang terhubung dengan pemerintah, agar pemerintah dapat melakukan pengawasan terhadap masyarakat di tempat umum. Sistem atau teknologi diperlukan untuk mendapatkan informasi yang cepat dan tepat sehingga dapat mengatasi masalah yang dihadapi dengan cara manual (Ridha and Puspitodjati, 2018). Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk melakukan deteksi objek adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN dapat digunakan untuk melakukan deteksi objek pada sebuah citra dan merupakan salah satu metode dari *deep learning*.

CNN telah diklaim memiliki kemampuan sebagai model terbaik untuk memecahkan permasalahan *object detection* dan *object recognition*. CNN dapat diterapkan pada *real-time object detection*, akan tetapi seringkali *noise* muncul pada saat pengambilan citra

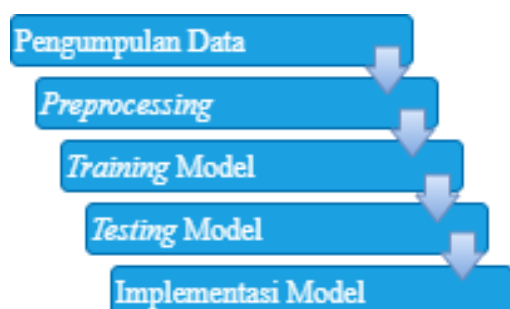
yang dapat mengurangi informasi yang terdapat pada citra. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menghilangkan *noise* pada citra, salah satunya adalah metode *filtering*.

Terdapat dua buah arsitektur CNN dan sebuah metode *filtering* yang digunakan pada penelitian ini, yaitu arsitektur *Single shot Multibox Detector* (SSD), arsitektur *MobileNetV2*, dan *Gaussian filtering*. SSD adalah salah satu arsitektur dari CNN yang digunakan untuk melakukan *object detection*. SSD mirip dengan algoritma *You Only Look Once* (YOLO), SSD melakukan satu kali *scanning* secara menyeluruh pada sebuah citra input, dan melakukan banyak deteksi menggunakan *multibox* (Nagrath, et. al., 2021). Sedangkan *MobileNetV2* merupakan arsitektur CNN yang dikembangkan oleh Google (Sanjaya & Rakhmawan, 2020). Kelebihan dari *MobileNetV2* adalah arsitektur ini sangat ringan untuk digunakan pada *real-time detection*. *Gaussian filter* adalah metode *filtering* yang diterapkan dengan cara melakukan konvolusi citra dengan sebuah *Gaussian kernel* dengan ukuran tertentu dari pojok kiri atas hingga pojok kanan bawah citra. *Gaussian filter* sangat bagus diterapkan untuk menghilangkan *noise* pada citra (Prathama and Wibawa, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasi dan menguji model deteksi masker wajah dengan algoritma *single shot multibox detector* dan *mobilenetv2*.

METODE

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu pengumpulan data, *preprocessing*, *training model*, *testing model*, dan implementasi model. Langkah selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian.

1. Pengumpulan Data

Pada tahap ini akan dilakukan pengambilan data yang akan digunakan untuk melatih model deteksi masker wajah. Data yang diambil berupa citra dengan 2 kelas, yaitu “with-mask” dan “no-mask”, data ini akan diambil dari website kaggle.com.

2. Preprocessing

Pada tahap ini dataset yang telah dikumpulkan akan melewati beberapa tahap *preprocessing*. Dimensi citra pada dataset akan dirubah menjadi 224 x 224 pixel karena citra yang diukumpulkan memiliki dimensi yang beragam. Setelah itu, citra pada dataset akan diterapkan gaussian filtering untuk menghilangkan noise yang terdapat pada citra. Lalu citra akan dirubah menjadi array dan pixel pada citra akan dirubah menjadi skala antara -1 dan 1. Setelah itu akan dilakukan data splitting terhadap dataset dengan rasio 80% untuk data training dan 20% untuk data testing.

3. Training Model

Pada tahap ini akan dibangun sebuah model untuk melakukan klasifikasi masker wajah. Data yang digunakan untuk membangun model adalah data yang telah melewati tahap preprocessing. Terdapat beberapa tahapan untuk membangun model, yaitu memuat base model untuk MobileNetV2, membuat image generator untuk data augmentation, menambahkan beberapa layer pada

model, compile model, training model, dan yang terakhir adalah menyimpan model yang telah dilakukan training.

4. Testing Model

Pada tahapan ini akan dilakukan pengujian terhadap performa model yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Pengujian pertama yaitu dengan melakukan prediksi pada data testing. Setelah itu, maka akan dibuat evaluasi untuk model.

5. Implementasi Model

Pada tahap ini, model yang telah diuji akan diimplementasikan untuk melakukan deteksi masker wajah secara real time pada video stream. Setelah itu, sistem akan diintegrasikan dengan telegram agar sistem dapat mengirimkan notifikasi melalui telegram jika terdeteksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian yang dilakukan adalah sistem deteksi masker dengan metode *single shot multibox detector* dan *mobilenetv2* yang terhubung dengan pemerintah melalui telegram. Berikut adalah pembahasan mengenai tahapan penelitian yang telah dilakukan:

1. Pengumpulan Data

Dataset yang digunakan pada penelitian ini diambil dari *website Kaggle*. Dataset yang digunakan berisi 7553 file gambar dengan 2 kelas, yaitu “with-mask” dan “no-mask”.



Sumber :

<https://www.kaggle.com/omkargurav/face-mask-dataset>

Gambar 2. Dataset dengan kelas with-mask

Gambar 2 menunjukkan contoh dataset dengan kelas *with-mask*. Sedangkan untuk contoh dataset dengan kelas *no-mask* dapat dilihat pada Gambar 3.

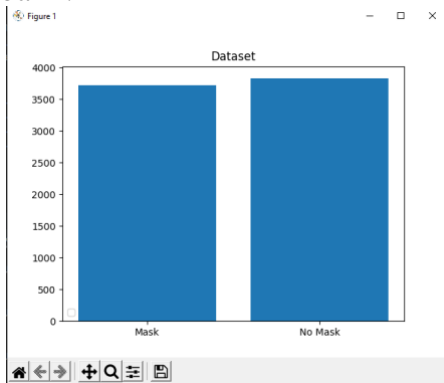


Sumber :

<https://www.kaggle.com/omkargurav/face-mask-dataset>

Gambar 3. Dataset dengan kelas no-mask

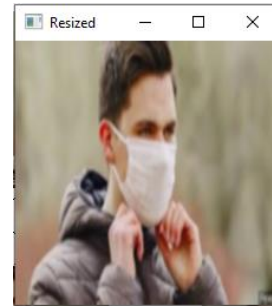
Dataset yang diambil terdiri dari 3725 gambar wajah dengan masker, dan 3828 gambar wajah tanpa masker. Grafik perbandingan dataset dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik perbandingan dataset

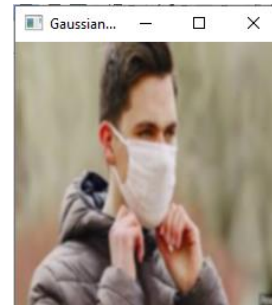
2. Preprocessing

Proses pertama pada tahap preprocessing adalah mengubah dimensi citra menjadi 224 x 224 pixel. Proses ini dilakukan untuk menyeragamkan dimensi dari citra dataset, selain itu proses training model akan berlangsung lebih cepat pada citra yang berukuran kecil.



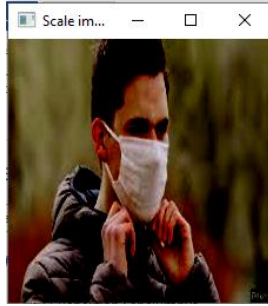
Gambar 5. Citra setelah dimensinya diubah

Setelah citra diubah dimensinya, akan diterapkan *Gaussian filtering* terhadap citra untuk menghilangkan *noise* yang terdapat pada citra.



Gambar 6. Penerapan Gaussian filtering pada citra

Setelah itu citra akan dirubah menjadi array, dan nilai pixel nya akan diubah menjadi skala -1 sampai 1. Proses scaling ini dilakukan karena algoritma MobileNetV2 menerima input untuk training berupa citra dengan nilai -1 sampai 1.

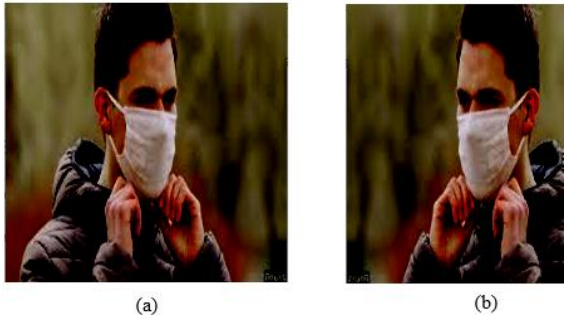


Gambar 7. Citra setelah melewati proses scaling

Proses terakhir pada tahap ini adalah melakukan data *splitting* terhadap dataset dengan rasio 80% untuk data *training* dan 20% untuk data *testing*.

3. Training Model

Proses pertama yang dilakukan pada tahap ini adalah memuat *base* model dari *mobilenetv2* tetapi tanpa menyertakan *fully connected layer* dari *base* modelnya. Setelah itu, proses selanjutnya adalah membuat *image generator* untuk data *augmentation*. Data *augmentation* dilakukan untuk meningkatkan keragaman dari dataset dengan menerapkan transformasi acak terhadap data *training*.



Gambar 8. Data augmentation

Gambar 8 adalah contoh citra yang telah diterapkan transformasi *horizontal flip*. Proses selanjutnya adalah menambahkan beberapa *layer* pada *base* model yang telah dimuat sebelumnya. Proses selanjutnya adalah melakukan *compiling* model, *training* model, dan langkah terakhir adalah menyimpan model.

4. Testing Model

Untuk memastikan model yang dibangun dapat melakukan prediksi dengan baik, terdapat beberapa proses yang dilakukan pada tahap ini. Proses pertama adalah melakukan prediksi pada data *testing*. Hasil yang dicapai model saat melakukan prediksi pada data *testing* dalam 20 iterasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil prediksi pada data testing

<i>teratio n</i>	<i>oss</i>	<i>ccurac y</i>	<i>al_los s</i>	<i>al_acc</i>
7	.2634	.91459	.07287	.97749
4	.0855	.97782	.05075	.98080
8	.0632	.98195	.04477	.98345
1	.0557	.98328	.04034	.98610
4	.0511	.98394	.03783	.98742
6	.0436	.98758	.03640	.98676
2	.0472	.98675	.03385	.98742
6	.0452	.98609	.03316	.98808
6	.0376	.98824	.03244	.98676
4	.0387	.98692	.03278	.98874
3	.0353	.98857	.03153	.98808
6	.0314	.99056	.03228	.98941
4	.0332	.99023	.03109	.98874

4	.0309 4	.99023	.03152	.9887 4
5	.0308 1	.98957	.03093	.9880 8
6	.0271 1	.99122	.03057	.9874 2
7	.0265 2	.99073	.02970	.9880 8
8	.0272 6	.99172	.02986	.9887 4
9	.0271 9	.99106	.02901	.9887 4
0	.0270 8	.99155	.03035	.9913 9

Dapat dilihat pada Tabel 1 bahwa nilai akurasi pada mulai meningkat dari iterasi ke 2. Langkah selanjutnya pada tahap ini adalah membuat evaluasi model. Evaluasi untuk model yang telah dibangun dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Evaluasi Model

	<i>recision</i>	<i>recall</i>	<i>F-Score</i>	<i>support</i>
With_mask	.99	.99	.99	45
Without_mask	.99	.99	.99	66
Accuracy			.99	511
Macro avg	.99	.99	.99	511
Weighted avg	.99	.99	.99	511

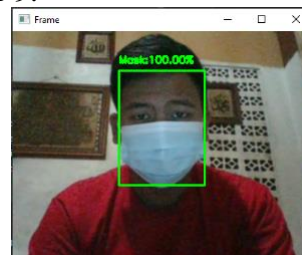
5. Implementasi Model

Pada tahap ini, model yang telah dibangun dan diuji akan diimplementasikan untuk melakukan deteksi secara *real-time* pada sebuah *video stream*. Pertama akan diterapkan *Gaussian filtering* pada citra input untuk

menghilangkan *noise*, lalu algoritma SSD akan melakukan deteksi wajah pada citra input.

Wajah yang terdeteksi akan melalui beberapa tahap *preprocessing* seperti *resize*, dan *scaling* pixel. Selanjutnya adalah melakukan prediksi terhadap citra input menggunakan model yang telah dibuat sebelumnya.

Jika terdeteksi wajah yang menggunakan masker, maka akan diberikan *bounding-box* berwarna hijau pada wajah yang terdeteksi seperti pada Gambar 9.



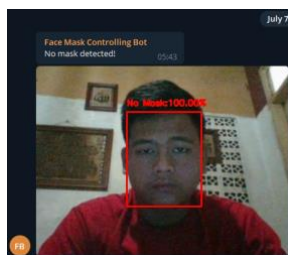
Gambar 9. Hasil prediksi dengan masker

Namun jika terdeteksi wajah yang tidak menggunakan masker, maka akan diberikan *bounding-box* berwarna merah pada wajah seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Hasil deteksi tanpa masker

Langkah terakhir pada tahap ini adalah melakukan integrasi dengan Telegram API agar sistem dapat mengirimkan notifikasi jika terdeteksi wajah yang tidak menggunakan masker. Untuk contoh notifikasi yang dikirimkan oleh sistem dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Notifikasi telegram

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan algoritma single shot multibox detector dan mobilenetv2 untuk deteksi masker wajah dilakukan dalam beberapa tahapan. Pertama akan dilakukan scanning secara menyeluruh terhadap citra input, lalu SSD akan melakukan deteksi wajah. List dari wajah yang telah terdeteksi oleh SSD akan menjadi citra input untuk diklasifikasi oleh algoritma mobilenetv2.
2. Setelah dilakukan pengujian terhadap model yang dibangun, model dapat mencapai nilai *accuracy* sebesar 99% baik untuk tahap *training*, maupun tahap *testing*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, V. I. (2021). Peran Perempuan Dalam Pemutusan Mata Rantai Covid-19 Melalui Gerakan Pembagian 1 Juta Masker. *Jurnal Ilmiah Abdi Mas TPB Unram*, 3(1).
- Aji, R. H. S. (2020). Dampak COVID-19 pada pendidikan di Indonesia: Sekolah, keterampilan, dan proses pembelajaran. *Jurnal Sosial & Budaya Syar-i*, 7(5), 395-402.
- Eikenberry, S. E., Mancuso, M., Iboi, E., Phan, T., Eikenberry, K., Kuang, Y., ... & Gumel, A. B. (2020). To mask or not to mask: Modeling the potential for face mask use by the

general public to curtail the COVID-19 pandemic. *Infectious Disease Modelling*, 5, 293-308.

- Hanoatubun, S. (2020). Dampak Covid-19 terhadap Prekonomian Indonesia. *EduPsyCouns: Journal of Education, Psychology and Counseling*, 2(1), 146-153.
- Loey, M., Manogaran, G., Taha, M. H. N., & Khalifa, N. E. M. (2021). A hybrid deep transfer learning model with machine learning methods for face mask detection in the era of the COVID-19 pandemic. *Measurement*, 167, 108288.
- Nagrath, P., Jain, R., Madan, A., Arora, R., Kataria, P., & Hemanth, J. (2021). SSDMNv2: A real time DNN-based face mask detection system using single shot multibox detector and MobileNetV2. *Sustainable cities and society*, 66, 102692.
- Prathama, W. A., & Wibawa, I. G. A. Noise Qualification in Bali Palm Leaf Image with Gaussian Filter Method. *Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana p-ISSN*, 2301, 5373.
- Putri, Gloria Setyvani. (2020). "WHO Resmi Sebut Virus Covid-19 Sebagai Pandemi Global." Retrieved April 4, 2021 (<https://www.kompas.com/sains/read/2020/03/12/083129823/who-resmi-sebut-virus-corona-covid-19-sebagai-pandemi-global?page=all>).
- Ridha, A., & Puspitodjati, S. (2018). Decision Support System of Fulfillment the Number of Lecturers based on Dikti Form Using Expert System Approach. *International Journal of Modern Education & Computer Science*, 10(12).
- Sanjaya, S. A., & Rakhmawan, S. A.

(2020, October). Face Mask Detection Using MobileNetV2 in The Era of COVID-19 Pandemic. In *2020 International Conference on Data Analytics for Business and Industry: Way Towards a Sustainable Economy (ICDABI)* (pp. 1-5). IEEE.