

Implementasi artificial intelligence untuk deteksi masker secara realtime dengan tensorflow dan ssdmobilenet Berbasis python

¹Risnaldy Fatwa Muhammam*, ²Ahmad Suryadi

^{1,2}Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Indraprasta PGRI
Jalan Raya Tengah No 80, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur

*e-mail: risnaldyfatwa@gmail.com

Received: 27-09-2022, **Revised:** 18-10-2022, **Accepted:** 23-10-2022

Abstrak

Penyebaran kasus Covid-19 di Indonesia tidak ada habisnya. Banyak cara yang dilakukan pemerintah untuk mengurangi angka penambahan kasus infeksi setiap harinya. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat sebuah program yang dapat mendeteksi masker dari wajah seseorang dengan memanfaatkan model SSD Mobilenet dari Tensorflow guna mempermudah pemantauan masyarakat dalam menerapkan protokol kesehatan. Adanya program ini juga dapat membuktikan bahwa kecerdasan buatan (AI) juga memiliki peran untuk menekan penyebaran virus covid-19. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D), metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji efektifitas produk tersebut. Penelitian R&D adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada.

Kata kunci: Pemograman, Python, Deteksi Objek, Covid-19

Abstract

The spread of Covid-19 cases in Indonesia is endless. The government has taken many ways to reduce the number of additional cases of infection every day. The purpose of this study is to create a program that can detect masks from a person's face by utilizing the SSD Mobilenet model from Tensorflow to facilitate community monitoring in implementing health protocols. The existence of this program can also prove that artificial intelligence (AI) also has a role to play in suppressing the spread of the COVID-19 virus. The research method used is Research and Development (R&D), research methods used to produce certain products, and test the effectiveness of these products. Research R&D is a process or steps to develop a new product or improve an existing product.

Keywords: Programming, Python, Object Detection, Covid-19

1 Pendahuluan

Dengan banyaknya kasus infeksi virus Covid-19 ini mewajibkan setiap individu untuk mematuhi protokol kesehatan. Salah satunya yaitu memakai masker dengan harapan orang-orang yang terinfeksi tetapi tidak mengalami gejala infeksi tidak akan menyebarkan virus melalui tetesan air liurnya. Dengan tersedianya teknologi yang selalu berkembang pesat dari waktu ke waktu, terutama di Indonesia yang sedang dalam Era Industri 4.0 dengan teknologi digital sebagai kuncinya. AI (*Artificial Intelligence*) atau bisa disebut pembelajaran kecerdasan buatan salah satu teknologi



JURNAL WIDYA This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.



informasi yang sedang berkembang di Industri 4.0. Dan salah satu ilmu AI yang sedang berkembang adalah *Machine Learning* (ML). *Machine Learning* (ML) adalah studi tentang algoritma komputer yang meningkat secara otomatis melalui pengalaman dan penggunaan data yang berguna. Perancangan dan pengembangan sebuah algoritma yang memungkinkan suatu komputer dapat mengembangkan perilaku berdasarkan data yang sudah diberikan. Tensorflow adalah library open source yang dikembangkan oleh tim Google Brain untuk komputasi numerik dan machine learning skala besar. Tensorflow menggabungkan banyak model, algoritma machine learning dan *algoritma deep learning* (jaringan syaraf). Tensorflow menggunakan Python untuk menyediakan API front-end untuk membangun aplikasi dengan framework, sekaligus menjalankan aplikasi tersebut dengan performa tinggi. Tensorflow dapat melatih dan menjalankan jaringan syaraf tiruan untuk klasifikasi tulisan tangan, pengenalan gambar, penyematan kata, recurrent neural network, sequence-to-sequence models untuk terjemahan, pemrosesan natural language, dan simulasi berbasis PDE (*Partial Differential Equation*).

Dengan melihat kesempatan ini, penulis berupaya untuk memanfaatkan ML untuk mencegah penyebaran virus Covid-19 dengan melihat faktor utama penekanan penularan virus yaitu menggunakan masker. Melihat latar belakang di atas maka akan dibuatkan sebuah program dengan “*Implementasi Artificial Intelligence Untuk Mendeteksi Masker Secara Realtime* dengan Tensorflow dan SSD Mobilenet berbasis Python”. MobileNet adalah model arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) untuk klasifikasi gambar dan Mobile Vision. Terdapat pula model yang lainnya, tetapi yang membuat MobileNet istimewa adalah daya komputasi yang sangat kecil untuk menjalankan dan menerapkan pembelajaran (*learning*). Hal ini membuat MobileNet sangat cocok untuk perangkat seluler, embedded system serta computer tanpa GPU atau komputasi computer yang kurang efisien dengan mengorbankan sedikit akurasi yang dihasilkan. Karena arsitektur MobileNet menggunakan lapisan atau layer konvolusi dengan tebal filter yang sesuai dengan tebal dari input citra. Terdapat dua konvulsi pada MobileNet yaitu depthwise convolution dan pointwise convolution. Single Shot MultiBox Detector adalah salah satu algoritma deteksi objek yang memiliki komputasi pembelajaran dan kinerja yang baik dan sangat cocok untuk deteksi secara realtime. Menerapkan sistem Bounding Box untuk meperhitungkan lokasi objek yang terdeteksi. Metode ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti epoch, jumlah batch, jumlah lapisan konvulsi, step training, dll.

2 Tinjauan Literatur

2.1 Artificial Intelligence

Artificial Intelligence (AI) yang dalam Bahasa Indonesia artinya Kecerdasan Buatan adalah kecerdasan yang diperlihatkan oleh mesin, tidak seperti kecerdasan alami yang diperlihatkan oleh manusia dan hewan yang melibatkan kesadaran dan emosi. Kecerdasan dibuat lalu dimasukkan ke dalam mesin (komputer) dengan harapan supaya mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan sesuai dengan perintah yang sudah diberikan. Beberapa bidang sudah menerapkan kecerdasan buatan yaitu sistem pakar, permainan komputer, jaringan syaraf tiruan, pengolahan bahasa alami, pengenalan pola, dan pengenalan suara. [1]

Berikut adalah sebagian kecil contoh produk-produk hasil pengembangan kecerdasan buatan:

a. Siri

Siri adalah asisten virtual yang merupakan bagian dari Sistem Operasi Apple Inc. Siri menggunakan suara, kontrol berbasis gerakan, dan user interface untuk menjawab pertanyaan, membuat rekomendasi, dan melakukan tindakan dengan mendeklarasikan permintaan ke layanan internet.

b. Alexa





Alexa adalah teknologi AI asisten virtual yang dikembangkan oleh Amazon. Pertama kali digunakan di speaker pintar Amazon Echo dan Echo Dot, Echo Studio, dan Amazon Tap yang dikembangkan oleh Amazon Lab.

c. Tesla

Tesla adalah salah satu perusahaan Otomatif yang menanamkan AI pada beberapa produk mobilnya. Salah satu fitur AI terkenal pada mobil tesla yaitu memungkinkan mobil dikemudikan secara otomatis. Selain itu software pada mobil Tesla dapat diperbarui secara over-the-air.

2.2 Machine Learning

Machine Learning (ML) adalah studi tentang algoritma komputer yang meningkat secara otomatis melalui pengalaman dan penggunaan data yang berguna. Perancangan dan pengembangan sebuah algoritma yang memungkinkan suatu komputer dapat mengembangkan perilaku berdasarkan data yang sudah diberikan. Machine learning juga bisa diartikan sebagai ilmu yang mengembangkan komputer untuk belajar dan bertindak layaknya manusia, dan meningkatkan kemampuannya seiring waktu berjalan dengan secara otomatis dengan memberikannya data dan informasi sebagai acuan. Algoritma machine learning membangun model berdasarkan data sampel, yang dikenal sebagai "data pelatihan" yang bisa didapatkan dengan mengumpulkan contoh beberapa fenomena atau kejadian untuk membuat prediksi atau keputusan tanpa diprogram secara eksplisit untuk melakukannya.

2.3 Neural Network

Neural Network adalah bagian utama dari sistem saraf yang mengatur dan mengontrol fungsi tubuh dan aktifitas. Jaringan saraf memiliki dua sistem utama, yaitu Sistem Saraf Pusat yang terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang, lalu yang kedua adalah Sistem Saraf TepiArtificial Neural Network

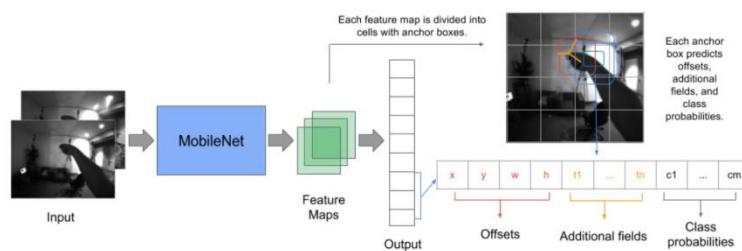
2.4 Tensorflow

Dikembangkan oleh tim Google Brain, Tensorflow adalah library open source intuk komputasi numerik dan machine learning skala besar. Tensorflow menggabungkan banyak model, algoritma machine learning dan algoritma deep learning (jaringan syaraf). Tensorflow menggunakan Python untuk menyediakan API front-end untuk membangun aplikasi dengan framework, sekaligus menjalankan aplikasi tersebut dengan performa tinggi.

Tensorflow dapat melatih dan menjalankan jaringan syaraf tiruan untuk klasifikasi tulisan tangan, pengenalan gambar, penyematan kata, recurrent neural network, sequence-to-secuence models untuk terjemahan, pemrosesan natural language, dan simulasi berbasis PDE (Partial Differential Equation).

2.5 Object Detection

Object Detection adalah teknologi computer yang merupakan hasil dari teknologi Computer Vision dan Image Processing dengan mendeteksi objek tertentu dalam gambar atau video. Object Detection mendeteksi keberadaan objek dengan berbagai macam metode yang biasanya dilakukan pembacaan seluruh aspek objek pada citra digital. Aspek dari objek tersebut kemudian dibandingkan oleh aspek dari model atau template yang digunakan.





Gambar 1. Alur Kerja MobileNe

Sumber : roadtovr.com

2.6 OpenCV

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) adalah pustaka terbuka yang ditujukan untuk pengembangan computer vision dan machine learning. OpenCV menyediakan infrastruktur umum untuk aplikasi computer vision dan mempermudah dalam pemanfaatan dan modifikasi kode.

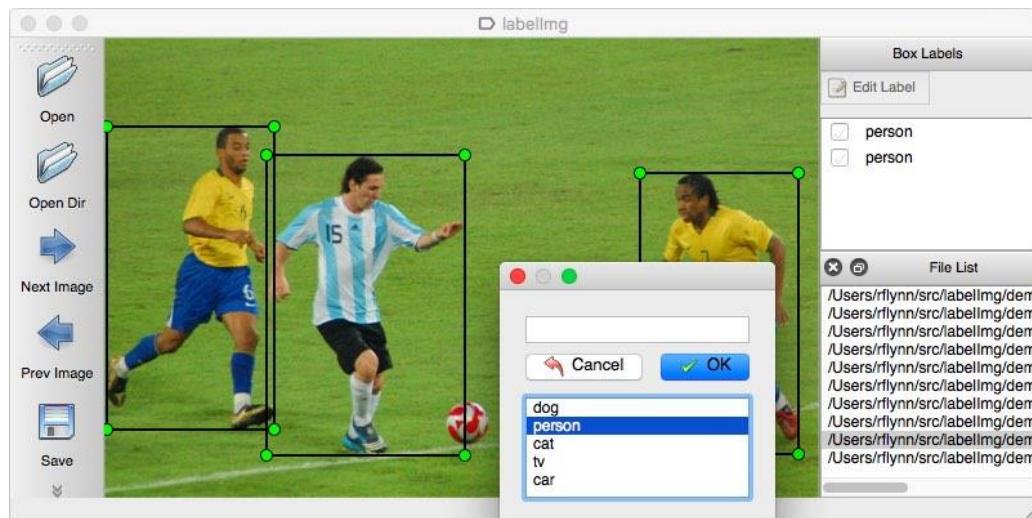
Memiliki lebih dari 2500 algoritma yang mencakup serangkaian penggunaan computer vision serta machine learning. Algoritma ini dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengenali wajah, mengidentifikasi objek, melacak pergerakan, dan masih banyak lagi. Memiliki antar muka yang mendukung pemrograman C, C++, Python dan Java, termasuk sistem operasi Windows, Linux, Android, MacOS, dan iOS.

2.7 Bahasa Pemograman Python

Python adalah Bahasa pemograman tingkat tinggi yang dibuat oleh Guido van Rossum pada tahun 1991. Python adalah Intrepeter yang memiliki kemampuan exception handling serta agar sintaksnya yang mudah dipahami. Python menggunakan indentasi untuk membedakan blok kode, tidak seperti bahasa pemograman lain yang menggunakan simbol sebagai pembeda blok kode. Secara desain pun Python dibuat agar mudah dipahami, salah satunya yaitu tidak diwajibkan untuk menggunakan *semicolon(;*). Pengadopsian *dynamic typing*, yaitu variable yang ingin dibuat tidak diketahui tipe datanya sampai ia dipanggil untuk pertama kali atau dieksekusi, tidak perlu untuk mendeklarasikan variable dan memungkinkan perubahan tipe data dalam proses eksekusi program. [2]

2.8 LabelImg

LabelImg adalah tools untuk pengaplikasian anotasi dan pelabelan pada gambar grafis. LabelImg dibuat menggunakan Bahasa Python dan Qty sebagai user interface. Anotasi yang telah dibuat akan disimpan dalam formal XML (*eXtensible Markup Language*). [3]



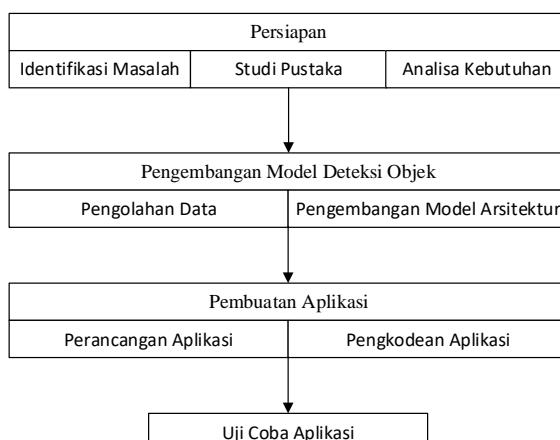
Gambar 2.Tampilan antarmuka LabelImg
Sumber : github.com/tzutalin/labelImg





3 Metode Penelitian

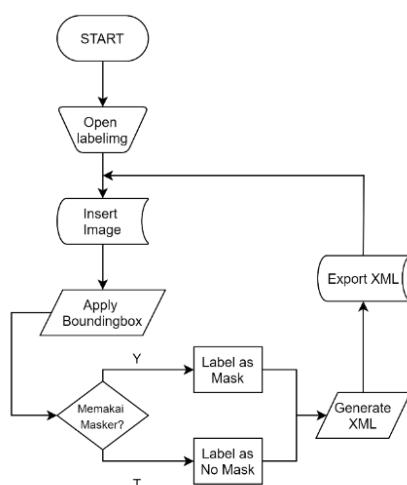
Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental yaitu dengan melakukan eksperimen terhadap variabel kontrol (input) untuk menganalisa output yang dihasilkan. Output yang dihasilkan akan dibandingkan dengan output tanpa variabel kontrol. Research and development (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji produk tersebut. Jadi penelitian pengembangan bersifat longitudinal (bertahap bisa *multy years*). Identifikasi suatu sistem terhadap kebutuhan informasi adalah hal yang harus dilakukan, tidak hanya berdasarkan kebutuhan-kebutuhan konsumsi informasi saja, tetapi juga dilihat dari manfaat aplikasi yang sudah dibuat. Adapun tahapan-tahapan pada penelitian ini dibuat secara bertahap. Berikut adalah gambaran umum tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3. Metode Penelitian

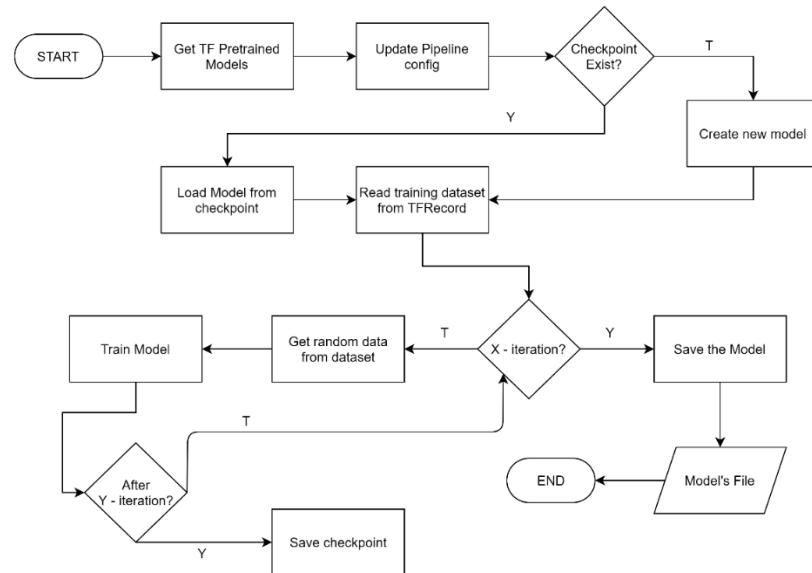
4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Flowchart

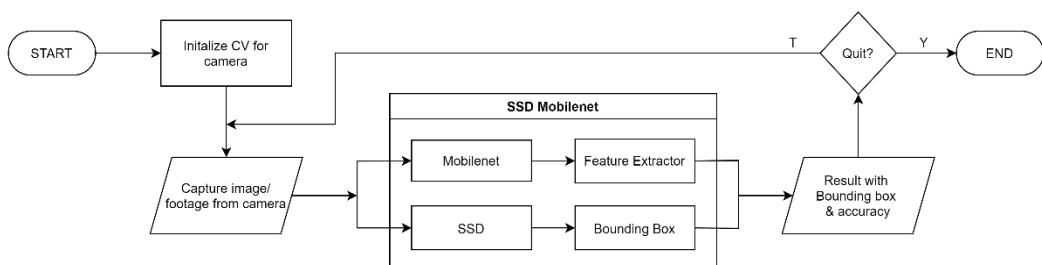




Gambar 4. Flowchart Image Labeling



Gambar 5. Flowchart Image Labeling

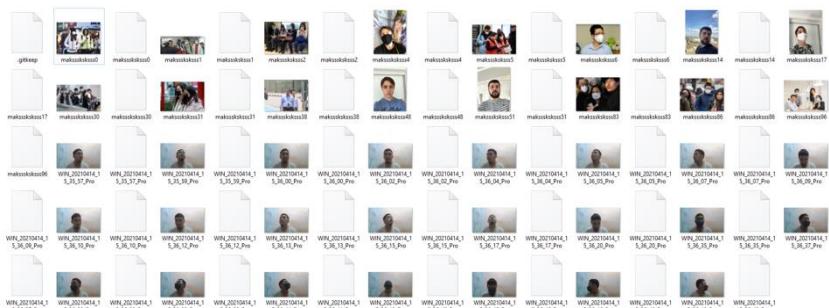


Gambar 6. Flowchart Deteksi Masker

Uji coba program dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah program dapat berjalan dengan baik pada sistem operasi yang terdapat Python maupun tidak. Pengujian bermaksud untuk mengetahui perangkat lunak yang dibangun sudah sesuai dengan perancangan yang sudah dibuat dan memastikan hasil dari pelatihan model sudah sesuai harapan.

1. Dataset

Beberapa sampel dataset didapatkan dari pusat dataset Kaggle, Sebagian sampel yang lain saya ambil langsung dari webcam laptop pribadi. Total ada sekitar tiga puluh sembilan sampel gambar yang digunakan sebagai dataset.



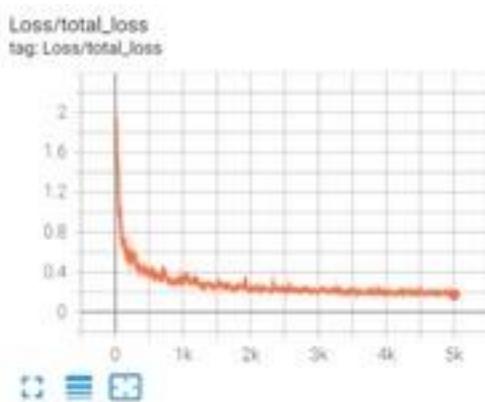
JURNAL WIDYA This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial- ShareAlike 4.0 International License.



Gambar 7. Sampel dataset

2. Loss

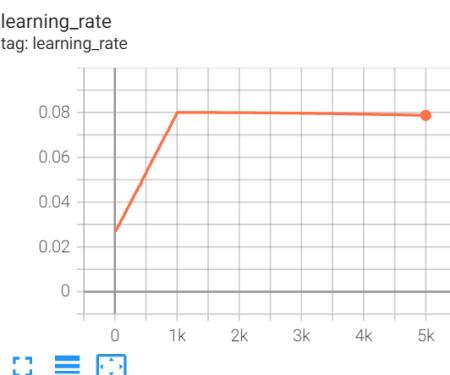
Loss merupakan fungsi yang menentukan seberapa jauh nilai prediksi yang menyimpang dari nilai sebenarnya dalam data pelatihan. Pengubahan bobot model dapat meminimalkan nilai Loss.



Gambar 8. Loss graph

3. Learning Rate

Learning rate adalah *hyperparameter* yang mengontrol seberapa banyak perubahan model dalam menanggapi kesalahan yang diperkirakan setiap kali bobot model diperbarui. Menentukan learning rate merupakan tantangan karena nilai yang terlalu kecil dapat mengakibatkan proses pelatihan berjalan lama, sedangkan nilai yang terlalu besar dapat mengakibatkan pembelajaran rangkaian bobot yang kurang optimal karena terlalu cepat atau proses pelatihan yang tidak stabil.[4]



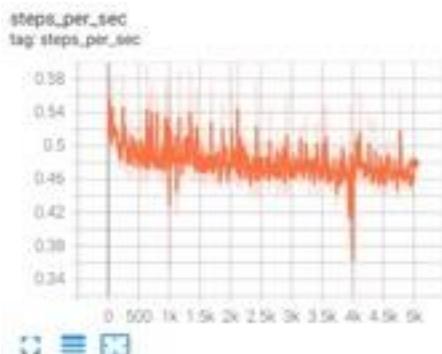
Gambar 9. Learning rate graph





4. Training Steps

Training steps merupakan sebuah visualisasi sebuah hasil dari proses pelatihan berlangsung.



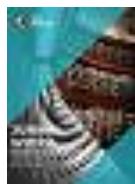
Gambar 10. Training steps graph

5. Hasil Deteksi

Model yang sudah melalui proses pelatihan akan siap digunakan untuk pendekripsi atau uji coba terhadap keberadaan masker pada seseorang yang ditandai oleh kotak berwarna beserta presentase akurasinya.

No	Gambar	Akurasi	Status	Keterangan
1.		100%	Benar	NoMask
2.		96%	Benar	NoMask
3.		97%	Benar	Mask





4.		97%	Benar	Mask
5.		75% + ?	Salah	Mask + NoMask

5 Kesimpulan

Berdasarkan uraian pembahasan analisis dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan terhadap program deteksi masker dengan menggunakan tensorflow dan ssd mobilenet berbasis python : a) Intensitas cahaya dan jarak dari kamera ke objek mempengaruhi performa serta akurasi model untuk mendeteksi objek. Akurasi tertinggi yang diperoleh mencapai 100% dan akurasi terendah 97% dengan asumsi model mendeteksi masker sesuai data dengan intensitas cahaya lingkungan yang sedang. Tetapi masih terdapat false detection dan pendektsian yang overlap yang disebabkan minimnya sampel dataset dan kualitas dataset tersebut yang belum optimal; b) Pemilihan jenis model untuk dilatih mempengaruhi performa pendektsian objek secara signifikan. Terdapat model yang memiliki performa COCO mAP yang bagus, tetapi respon dalam mendeteksi objek menjadi kurang cepat. Dalam sistem ini digunakan model yang memiliki respon deteksi yang cepat, namun untuk menompang performa tersebut, nilai COCO mAP harus dikurangi; c) Peran dataset dalam sangat penting dalam pengembangan model. Sistem ini masih menggunakan dataset yang repetitif dan menyebabkan model yang dilatih tidak memiliki opsi untuk mengenal variasi objek dan hadirnya program yang penulis buat memberikan kemudahan dalam pemantauan masyarakat yang mematuhi salah satu protokol kesehatan yaitu memakai masker.

Referensi

- [1] J. Simarmata *et al.*, *Pengantar Teknologi Informasi*. Yayasan Kita Menulis, 2021.
- [2] R. F. Muhamarram, “Implementasi Artificial Intelligence Untuk Deteksi Masker Secara Realtime Dengan Tensorflow Dan SSD Mobilenet Berbasis Pyton,” *JRKT (Jurnal Rekayasa Komputasi Terapan)*, vol. 1, no. 03, 2021.
- [3] S. R. Dewi, “Deep Learning Object Detection Pada Video Menggunakan Tensorflow dan Convolutional Neural Network,” 2018.
- [4] A. P. Windarto *et al.*, *Jaringan Saraf Tiruan: Algoritma Prediksi dan Implementasi*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [5] T. A. Bowo, H. Syaputra, and M. Akbar, “Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Motif Citra Batik Solo,” *Journal of Software Engineering Ampera*, vol. 1, no. 2, pp. 82–96, 2020.
- [6] V. A. Sutama, S. A. Wibowo, and R. Rahmania, “Investigasi Pengaruh Step Training pada Metode Single Shot Multibox Detector untuk Marker dalam Teknologi Augmented Reality,” *Jurnal Ilmiah Fifo*, vol. 12, no. 1, pp. 1–11, 2020.





- [7] R. Szeliski, "Computer vision: algorithms and applications Springer Science & Business Media," 2010.
- [8] S. Solikhun and M. Wahyudi, *JARINGAN SARAF TIRUAN Backpropagation Pengenalan Pola Calon Debitur*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [9] F. Sindy, "Pendeteksian Objek Manusia Secara Real Time dengan Metode Mobilenet-SSD Menggunakan Movidius Neural Compute Stick pada Raspberry PI," 2019.
- [10] K. Scott, "Computer Vision Metrics: Survey, Taxonomy, and Analysis." Apress, 2014.
- [11] D. Manajang, S. R. U. A. Sompie, and A. Jacobus, "Implementasi Framework Tensorflow Object Detection API Dalam Mengklasifikasi Jenis Kendaraan Bermotor," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 15, no. 3, pp. 171–178, 2021.
- [12] S. H. Shaikh, K. Saeed, and N. Chaki, "Moving object detection using background subtraction," in *Moving object detection using background subtraction*, Springer, 2014, pp. 15–23.
- [13] P. Devikar, "Transfer Learning for Image Classification of various dog breeds," *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET)*, vol. 5, no. 12, pp. 2707–2715, 2016.
- [14] B. Cyganek, *Object detection and recognition in digital images: theory and practice*. John Wiley & Sons, 2013.
- [15] L.-P. Chen, "Mehryar mohri, afshin rostamizadeh, and ameet talwalkar: Foundations of machine learning." Springer, 2019.
- [16] J. Brownlee, *Deep learning for computer vision: image classification, object detection, and face recognition in python*. Machine Learning Mastery, 2019.
- [17] P. R. Aningtiyas, A. Sumin, and S. Wirawan, "Pembuatan Aplikasi Deteksi Objek Menggunakan TensorFlow Object Detection API dengan Memanfaatkan SSD MobileNet V2 Sebagai Model Pra-Terlatih," *Jurnal Ilmiah Komputasi*, vol. 19, no. 3, pp. 421–430, 2020.
- [18] F. Al-Azzo, A. M. Taqia, and M. Milanovab, "Human related-health actions detection using Android Camera based on TensorFlow Object Detection API," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 9, no. 10, 2018.

