

## PERANCANGAN SISTEM DETEKSI PENGGUNAAN MASKER UNTUK ADAPTASI KEBIASAAN BARU PADA MASA PANDEMI COVID-19

Ahmad Ridwan<sup>1</sup>, Bagus Fatkhurrozi<sup>2</sup>, Ika Setyowati<sup>3</sup>

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tidar

Jln. Kapten Suparman 39 Potrobangsari, Magelang Utara

ridwan@students.untidar.ac.id<sup>1</sup>, bagusf@untidar.ac.id<sup>2</sup>, ikasetyowati@untidar.ac.id<sup>3</sup>

### ABSTRAK

**Intisari** - Pandemi covid-19 di Indonesia merupakan salah satu masalah yang berpengaruh besar pada berbagai aspek. Pada Juni 2022 kasus terkonfirmasi positif covid-19 di Indonesia mencapai lebih dari 6 juta jiwa. Penggunaan masker merupakan salah satu langkah pencegahan dalam upaya pengendalian penyebaran virus covid-19. Pengecekan penggunaan masker secara manual merupakan dinilai kurang efisien dan masih memerlukan adanya interaksi manusia didalamnya. Berdasarkan permasalahan yang ada penelitian ini berfokus pada perancangan sistem deteksi penggunaan masker dengan memanfaatkan teknologi machine learning. Pembuatan model *machine learning* dilakukan dengan *tools teachable Machines* untuk mengklasifikasikan citra bermasker dan tidak bermasker. Pembuatan model menggunakan *dataset* citra latih sebanyak 418 citra bermasker dan 418 citra tidak bermasker. Selanjutnya model akan diintegrasikan dalam aplikasi untuk mengenali citra bermasker dan tidak bermasker secara *realtime* dengan fitur keluaran berupa suara dan teks hasil klasifikasi. Pengujian dilakukan dengan variabel jarak dan arah hadap. Terdapat empat jarak yang diuji yaitu 50, 80, 120, dan 160 dengan total 320 citra uji. Pengujian arah hadap meliputi arah hadap lurus, kanan (45°), kiri (45°), atas (15°), bawah (15°) dengan total 240 citra uji. Dari pengujian didapatkan hasil akurasi terbaik adalah pada pendeteksian pada jarak 50cm dengan akurasi 0,9625 dan arah hadap lurus dengan akurasi 0,9791.

**Kata kunci** - *Computer vision, Convolutional Neural Network, confusion matrix*

### ABSTRACT

**Abstract** - The COVID-19 pandemic in Indonesia is one of the problems that has a major impact on various aspects. In June 2022, positive confirmed cases of COVID-19 in Indonesia reached more than 6 million people. The use of masks is one of the preventive measures in an effort to control the spread of the Covid-19 virus. Checking the use of masks manually is considered inefficient and still requires human interaction in it. Based on the existing problems, this research focuses on designing a mask detection system using machine learning technology. Making machine learning models is done with the tools of Teachable Machines to classify masked and unmasked images. Modeling using a training image dataset of 418 masked images and 418 unmasked images. Furthermore, the model will be integrated in the application to recognize masked and unmasked images in real time with output features in the form of sound and classified text. The test is carried out with the distance and facing direction variables. There are four distances tested, namely 50, 80, 120, and 160 with a total of 320 test images. The facing test includes facing straight, right (45°), left (45°), up (15°), down (15°) with a total of 240 test images. From the test, the best accuracy results are detection at a distance of 50cm with an accuracy of 0.9625 and a straight facing direction with an accuracy of 0.9791.

**Keywords** – *Computer vision, convolutional Neural Network, confusion matrix*

## PENDAHULUAN

Merujuk pada situs resmi penanganan covid-19, jumlah kasus terkonfirmasi sampai juni 2022 mencapai angka 6 juta kasus, dengan jumlah kematian mencapai 154,662 jiwa (covid19.go.id, 2021). Keadaan tersebut menandakan seriusnya masalah yang ditimbulkan oleh virus covid-19 ini. Sehingga perlu adanya penanganan khusus dan komprehensif dari pihak-pihak terkait guna menekan angka laju penularan yang semakin tinggi.

Menurut *World Health Organizations* (WHO) virus covid-19 dapat menular dari manusia ke manusia lain. Penularan penyakit ini menyebar melalui media air hidung ataupun mulut orang yang terinfeksi. Cairan ini dapat menyebar ketika penderita bersin ataupun batuk. Oleh karenanya penggunaan masker menjadi hal yang sangat penting dalam menekan penyebaran covid-19.

Penggunaan masker bahkan merupakan salah satu peraturan yang ditetapkan pemerintah guna mencegah penyebaran covid-19 meluas. Pemerintah menetapkan pemberlakuan protokol kesehatan melalui keputusan menteri kesehatan republik Indonesia nomor HK.01.07/MENKES/382/2020. Dalam keputusan menteri kesehatan ini dijelaskan bahwa penggunaan masker merupakan salah satu dari langkah perlindungan kesehatan individu.

Dilansir dari kanal berita kompas.com (31/12/2020) menurut Prof. Wiku Adisasmito menjelaskan bahwa dari 512 kabupaten/kota hanya 20,6% yang patuh memakai masker. Pernyataan diungkapkan dalam acara konferensi pers yang ditayangkan youtube sekretariat presiden. Fakta ini menunjukkan rendahnya kesadaran masyarakat akan pentingnya menggunakan masker dalam upaya menekan penyebaran covid-19.

Pentingnya penerapan protokol kesehatan yang belum sejalan dengan kebiasaan masyarakat mengharuskan perlunya tenaga khusus untuk mengontrol kedisiplinan dalam

penerapan protokol kesehatan. Tenaga khusus yang dimaksud ini biasanya bertugas untuk memastikan pegawai, atau masyarakat yang beraktivitas di luar rumah untuk menerapkan protokol kesehatan [1]. Contoh dari tenaga khusus ini adalah orang yang ditugaskan suatu instansi, satpam yang selalu mengecek suhu dan penggunaan masker di kampus, ataupun Satpol PP yang berpatroli di tempat-tempat umum. Penggunaan tenaga manusia ini memiliki beberapa keterbatasan diantaranya adalah waktu, biaya dan masih adanya interaksi manusia [2].

Melihat beberapa masalah yang ada, maka dibuatlah penelitian dengan judul "Perancangan Sistem Deteksi Penggunaan Masker untuk Adaptasi Kebiasaan Baru pada Masa Pandemi Covid-19". Sistem ini mendeteksi penggunaan masker yang secara otomatis melalui kamera yang terhubung dengan komputer. Pada sistem ini pembuatan model *machine learning* memanfaatkan *tools teachable machine*. *Teachable machine* merupakan salah satu alat untuk membuat model *machine learning* yang kerap digunakan dalam pengklasifikasian objek [3]. Diharapkan dengan dikembangkannya alat deteksi penggunaan masker pada penelitian ini mampu meminimalisir interaksi antar personal dan mengurangi tenaga manusia dalam pengecekan protokol kesehatan. Sehingga dapat menekan angka penyebaran virus covid-19.

## LANDASAN TEORI

Perancangan sistem deteksi penggunaan masker merupakan salah satu bentuk penerapan dari computer vision. maka dari itu diperlukan dasar teori yang matang. adapun dasar teori yang digunakan antara lain :

### A. Computer Vision

*Computer vision* pada dasarnya adalah suatu proses digital yang meniru cara kerja mata atau penglihatan manusia. Penglihatan manusia sangatlah kompleks. Manusia

melihat objek melalui indera penglihatan yaitu mata yang kemudian diteruskan ke otak untuk diidentifikasi sehingga objek dapat dikenali. Hal ini sangat penting untuk penentuan keputusan atau tindakan yang akan dilakukan [4].

Seperti kinerja mata dan otak manusia, *computer vision* merupakan proses otomatis untuk persepsi visual yang mengintegrasikan sejumlah proses seperti akuisisi citra, pengolahan citra, pengenalan, klasifikasi, dan membuat keputusan. *Computer vision* mencoba meniru kinerja sistem visual manusia namun dalam bentuk digital. Proses-proses dalam *computer vision* dibagi menjadi tiga yaitu:

- Memperoleh atau mengakui sisi citra digital.
- Operasi-operasi pengolahan citra
- Menganalisis dan menginterpretasi citra untuk tujuan tertentu, misalkan memantau lalu lintas, memandu robot, otomasi dan lain-lain.

Pengolahan citra dan pengenalan pola adalah bagian dari *computer vision*. Pengolahan citra merupakan proses awal dalam *computer vision*. Citra digital yang telah diakuisisi akan diolah dan disesuaikan sebelum masuk proses berikutnya. Sedangkan pengenalan pola merupakan proses menginterpretasi citra

### B. Teachable Machine

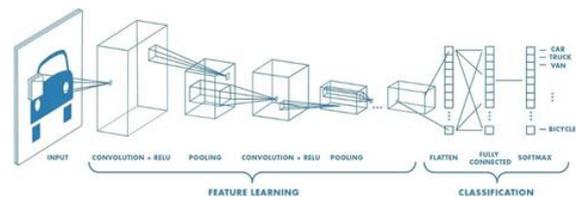
*Teachable machine* merupakan alat yang membantu pembuatan model *machine learning*. *Teachable machine* merupakan alat berbasis web yang dibuat dan dikembangkan oleh google. *Teachable machine* dibangun berbasis pada tensorflow. Sehingga didalam nya terdapat algoritma *deep learning*. *Deep learning* sendiri merupakan bagian dari *machine learning* yang dalam prosesnya memanfaatkan *layer layer* pengolahan informasi non linier untuk melakukan ekstraksi fitur, pengenalan pola dan klasifikasi [5].

Keluaran yang dihasilkan dari proses pelatihan adalah berkas dengan format ekstensi h5, json dan js. Sehingga model

yang dihasilkan cukup fleksibel dan dapat diaplikasikan di beberapa platform yang berbeda seperti desktop, *mobile* dan web.

### C. Convolutional Neural Network

*Convolutional neural network* atau juga dikenal ConvNet merupakan model deep learning yang umum digunakan untuk mendeteksi dan mengenali objek pada sebuah citra. [6] *Convolutional neural Networks* adalah pengembangan algoritma *neural network* dengan memanfaatkan proses konvolusi dengan menggerakkan sebuah kernel konvolusi (filter) berukuran tertentu ke sebuah gambar. [7]



Gambar 1 *Convolutional neural network*

### D. Confusion Matrix

*Confusion matrix* adalah sebuah matriks yang digunakan untuk mengevaluasi kemampuan dari suatu model *machine learning*. [8] Nilai pada confusion matrix akan menunjukan jumlah prediksi yang benar dan salah dalam suatu tabel dan akan dibandingkan dengan data aktual sebelum prediksi. Nilai tabel *confusion matrix* yaitu :

Tabel 1 Tabel *Confusion Matrix*

		Nilai Aktual	
		Positif	Negatif
Nilai Prediksi	Positif	TP	FP
	Negatif	FN	TN

Nilai yang ada pada Tabel 1 menjelaskan indentifikasi dari suatu prediksi dimana TP(*True Positive*) dan TN(*True Negative*) merupakan hasil prediksi yang bernilai benar dari masing-masing kelas, sedangkan FP(*False Positive*) merupakan hasil prediksi yang salah dimana seharusnya data masuk pada kelas negatif tapi diprediksi sebagai positif, dan pada FN(*False Negative*) data

yang seharusnya masuk pada kelas positif diprediksi sebagai negatif. Adapun nilai evaluasi yang dihasilkan dari tabel confusion matrix adalah:

### 1. Akurasi

Akurasi menggambarkan seberapa akurat model dapat mengklasifikasikan dengan benar. Untuk mencari nilai akurasi dapat menggunakan persamaan.

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \dots (1)$$

### 2. Precision

Precision menggambarkan tingkat keakuratan antara data yang diminta dengan hasil prediksi yang diberikan oleh model. Untuk mencari nilai precision dapat menggunakan persamaan.

$$precision = \frac{TP}{TP + FP} \dots (2)$$

### 3. Recall

Recall atau sensitivitas menggambarkan keberhasilan model dalam menemukan kembali sebuah informasi. Untuk mencari nilai Recall dapat menggunakan persamaan.

$$recall = \frac{TP}{TP + FN} \dots (3)$$

### 4. F1 score

F1 score merupakan perbandingan rata-rata atau mean harmonik dari precision dan recall yang dibobotkan. Untuk mencari nilai F1 score dapat menggunakan persamaan.

$$F1\ score = \frac{2 * recall * precision}{recall + precision} (4)$$

## METODE PENELITIAN

Penelitian dimulai dengan melakukan studi literatur terlebih dahulu. Tahapan ini ditujukan untuk mempermudah dan sebagai referensi tahapan berikutnya. Selanjutnya dilakukan perancangan yang meliputi perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras meliputi perancangan diagram blok sistem dan penentuan

komponen yang akan digunakan. Perancangan perangkat lunak dimulai dengan penentuan metode yang digunakan, pengumpulan dataset, dan penyusunan kode program.

Setelah sistem deteksi penggunaan masker selesai dirancang maka dilakukan pengujian fungsi sistem dan pengumpulan data guna dilakukan analisis dan penulisan kesimpulan penelitian.

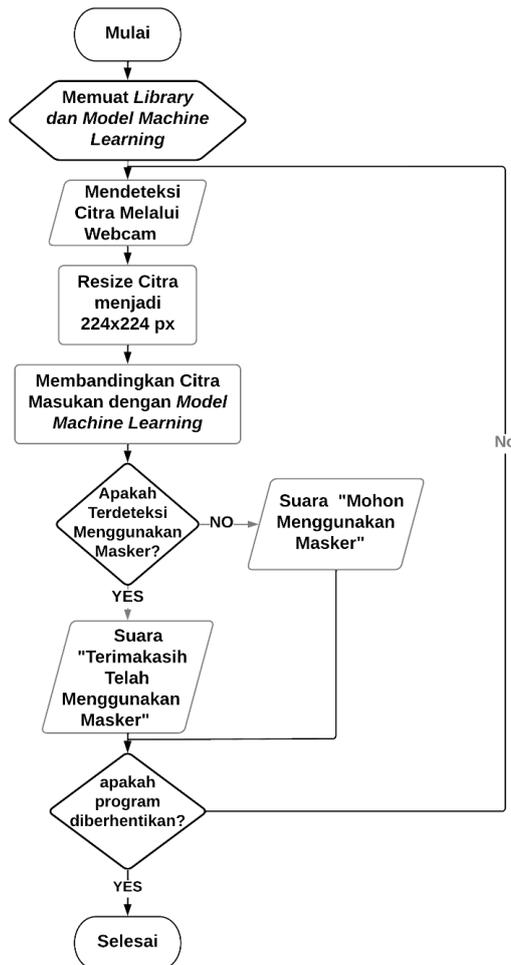
### A. Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Laptop Lenovo Thinkpad T420
- Webcam NYK A95 Albatros
- Jupyter Notebook 6.4.5
- Python Versi 3.9.7
- Tensorflow 2.3.0
- Numpy 1.22.3
- Opencv 4.5.5.64
- Winsound

### B. Diagram Alir Sistem

Diagram alir sistem kerja deteksi penggunaan masker ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram alir sistem deteksi penggunaan masker

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan menghasilkan sistem deteksi penggunaan masker yang mampu mengklasifikasikan citra masukan secara *realtime* dari *webcam*. Pengklasifikasian dilakukan dengan membandingkan citra dengan model *machine learning*. Model *machine learning* berisi algoritma untuk mengklasifikasi atau mengenali pola citra bermasker dan tidak bermasker. Model ini dibentuk dari *dataset* citra yang dikelompokkan menjadi 2 kelas yaitu 575 citra tidak bermasker dan 544 citra bermasker

Sistem deteksi penggunaan masker memiliki fitur pendeteksian dengan keluaran berupa teks dan audio. Pada saat citra dari *webcam* dikenali oleh sistem sebagai citra bermasker,

kemudian akan muncul tulisan hijau di kiri atas layar dan akan terdengar keluaran suara dengan bunyi “Terimakasih sudah menggunakan masker”. Sebaliknya jika objek diklasifikasikan sebagai tidak bermasker maka akan muncul tulisan merah di kiri atas layar dan akan terdengar keluaran suara dengan bunyi “Mohon kenakan masker”. Berikut contoh hasil pendeteksian ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Hasil pendeteksian objek bermasker dan tidak bermasker

### A. Pengujian Berdasarkan Jarak Objek

Pengujian dilakukan dengan menggunakan perangkat laptop lenovo T420 dengan spesifikasi prosesor intel core i5-2520M dengan RAM 8192MB. Perangkat kamera yang digunakan yaitu webcam NYKA95 albatros. Pengujian dilakukan dengan variasi jarak yang berbeda. Citra uji merupakan hasil pencuplikan dari kumpulan frame video pendeteksian langsung. Objek pengujian merupakan orang yang berbeda dengan sampel citra latih. Pengujian dilakukan untuk mengetahui rentang jarak yang mampu dijangkau sistem dalam melakukan deteksi masker.

Variasi jarak uji sistem adalah 50cm, 80cm, 120cm, dan 160cm. Pengujian dilakukan dengan dua kondisi yang berbeda yaitu dengan menggunakan masker dan tanpa menggunakan masker. Dari pengujian maka didapatkan nilai akurasi, precision, recall dan F1 score.

Tabel 2 Hasil pengujian jarak

Jarak (cm)	Akurasi (%)	precision (%)	recall (%)	F1 score (%)
50	96.25	100	92.5	96.1
80	92.50	100	85	91.89
120	87.50	100	75	85.71
160	71.25	94.74	45	61.02

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada jarak 50 cm didapatkan nilai akurasi = 96,25%, *precision* = 100%, *recall*=92,5%, dan *F1 score*=96,1%. Pada jarak 80cm didapatkan nilai akurasi = 92,5%, *precision* = 100%, *recall*=85%, dan *F1 score*=91,89%. Pada jarak 120cm didapatkan nilai akurasi = 87,5%, *precision* = 100%, *recall*=75%, dan *F1 score*=85,71%. Pada jarak 160cm didapatkan nilai akurasi = 71,25%, *precision* = 94,74%, *recall*=45%, dan *F1 score*=61,02%.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa saat jarak objek dari kamera semakin jauh kemampuan pengklasifikasian semakin menurun. Jarak optimal dari model adalah 50cm. Dimana dari pengujian didapatkan nilai akurasi = 96,25%, *precision* = 100%, *recall*=92,5%, dan *F1 score*=96,1%.

### B. Pengujian Berdasarkan Jarak Objek

Pengujian dilakukan dengan menggunakan perangkat laptop lenovo T420 dengan spesifikasi prosesor intel core i5-2520M dengan RAM 8192MB. Perangkat kamera yang digunakan yaitu *webcam* NYKA95 albatros. Pengujian dilakukan dengan jarak antara objek dan kamera sejauh 50cm. Citra pengujian diambil langsung menggunakan kamera *webcam* dan merupakan orang yang berbeda dengan sampel citra latih. Pengujian dilakukan dengan 5 variasi arah hadap objek terhadap kamera. Berikut variasi arah hadap objek:

- Objek lurus menghadap kamera.
- Objek menghadap 15° ke atas
- Objek menghadap 15° ke bawah
- Objek menghadap 45° miring ke kanan
- Objek menghadap 45° miring ke kiri

Terdapat 240 citra uji yang terdiri dari 200 citra bermasker dan 40 citra tidak bermasker. Citra diperoleh dengan menggunakan *webcam* secara langsung saat sistem dijalankan. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam mengklasifikasi citra apabila terdapat perbedaan arah hadap objek terhadap kamera.

Tabel 3 Hasil pengujian arah hadap

Arah	akurasi (%)	precision (%)	recall (%)	F1 score (%)
lurus	97.92	97.56	100	98.77
atas	91.67	97.37	92.5	94.87
bawah	91.67	95	95	95
kanan	89.58	100	87.5	93.33
kiri	95.83	100	95	97.44

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada arah hadap lurus didapatkan nilai akurasi = 97,92%, *precision* = 97,56%, *recall*=100%, dan *F1 score*=98,77%. Pada arah hadap atas didapatkan nilai akurasi = 91,67%, *precision* = 97,37%, *recall*=92,5%, dan *F1 score*=94,87%. Pada arah hadap bawah didapatkan nilai akurasi = 91,67%, *precision* = 95%, *recall*=95%, dan *F1 score*=95%. Pada arah hadap kanan didapatkan nilai akurasi = 89,5%, *precision* = 100%, *recall*=87,5%, dan *F1 score*=93,33%. Pada arah hadap kiri didapatkan nilai akurasi = 95,8%, *precision* = 100%, *recall*=95%, dan *F1 score*=97,44%.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali dan mengklasifikasikan citra objek dengan cukup baik. Walaupun objek tidak menghadap lurus ke arah kamera namun sistem masih mampu mendeteksi dengan baik. Hal yang perlu diperhatikan berkaitan dengan arah hadap adalah posisi jatuhnya cahaya. Jatuhnya cahaya akan sangat dipengaruhi oleh arah hadap objek. Ketika menghadap cahaya citra akan ditangkap dengan jelas namun ketika membelakangi cahaya citra akan cenderung gelap seperti pada Gambar 4.



Gambar 4 Citra uji dengan arah hadap bawah yang gagal di klasifikasi

Pengujian yang telah dilakukan menunjukkan kesimpulan bahwa arah optimal dari pengujian adalah arah hadap lurus. Dimana dari pengujian didapatkan nilai akurasi = 97,92%, *precision* = 97,56%, *recall*=100%, dan *F1 score*=98,77%.

#### SIMPULAN

Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan data pengujian yang disimpulkan bahwa pada pengujian berdasarkan variasi arah hadap didapatkan hasil terbaik adalah pada pengujian arah hadap lurus dengan akurasi = 97,92%, *precision* = 97,56%, *recall*=100%, dan *F1 score*=98,77%. Sedangkan pada pengujian berdasarkan jarak didapatkan hasil dengan akurasi tertinggi adalah pada jarak 50cm dengan akurasi = 96,25%, *precision* = 100%, *recall*=92,5%, dan *F1 score*=96,1%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Darmatasia, "Deteksi Penggunaan Masker Menggunakan Xception Transfer Learning," *Jurnal Instek*, pp. 279-288, 2020.
- [2] G. A. Anarki, K. Auliasari and M. Orisa, "Penerapan Metode Haar Cascade Pada Aplikasi Deteksi Masker," *Jati*, pp. 179-

186, 2021.

- [3] A. Thariq, "Sistem Deteksi Masker dengan Metode Haar Cascade pada Era New Normal COVID-19," *Justin*, pp. 241-244, 2021.
- [4] M. Sonka, V. Hlavac and R. Boyle, *Image Processing, Analysis, and Machine Vision*, Stamford: Cengage Learning, 2008.
- [5] L. Deng and D. Yu, "Deep Learning: Methods and Applications," *Foundations and Trends in Signal Processing*, pp. 3-4, Juni 2014.
- [6] M. Paoletti, J. M. Haut and J. Plaza, "A new deep convolutional neural," *SPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, vol. 145, no. Deep Learning RS Data, pp. 120-147, 2018.
- [7] Y. Lecun, Y. Bengio and G. Hinton, "Deep learning for AI," *Nature 521*, pp. 436-444, 2015.
- [8] Suyanto, *Data Mining untuk Klasifikasi dan Klasterisasi Data*, Bandung: Informatika, 2017.