

# SISTEM DETEKSI PEMAKAIAN MASKER MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS (CNN)

<sup>a</sup>Restin Alfinda Zai, <sup>b</sup>Fajar Astuti Hermawati

<sup>a</sup>Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya, Indonesia

<sup>b</sup>Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya, Indonesia  
E-mail: restinalfinda@gmail.com, fajarastuti@untag-sby.ac.id

## Abstrak

COVID-19 merupakan sebuah virus yang menyerang pada saluran pernapasan. Kondisi ini menyebabkan krisis tak tertandingi yang membuat banyak korban dan masalah keamanan. Dalam menangani penyebaran virus corona, masyarakat kerap memakai masker untuk melindungi diri, karena dengan memakai masker merupakan salah satu cara dalam mengurangi resiko terpaparnya virus covid-19. Hal ini membuat pemakaian masker dikondisi pandemi covid-19 membuat pengolahan citra digital memiliki manfaat yang baik yaitu untuk mendeteksi kegunaan masker di masa pandemi. Dengan adanya penelitian pada sistem ini dapat mengetahui wajah seseorang memakai masker dan tidak dan dapat menertibkan pola hidup yang baru pada kondisi pandemi covid-19 dalam penggunaan masker. Sistem yang dibuat mampu mengenali pemakaian masker medis, pemakaian masker non medis, pemakaian masker yang tidak benar serta orang yang tidak memakai masker dengan menerapkan metode Convolutional Neural Network (CNN) pada gambar statis serta gambar video yang ditangkap melalui CCTV. Penelitian ini juga menerapkan metode Viola Jones untuk mendeteksi area wajah sebelum diklasifikasikan menjadi empat katagori diatas. Dari percobaan klasifikasi menggunakan metode CNN, dengan jumlah data training sebanyak 1300 citra yang digunakan. Rancangan sistem deteksi pemakaian masker telah berhasil diselesaikan dalam penelitian ini. Hasil training yang didapat dengan menggunakan pretrained CNN memiliki akurasi sebesar 84,23%. Pada pengujian yang dilakukan dengan menginputkan video yang didapat dari kamera CCTV dan handphone dengan posisi wajah lurus menghadap ke kamera dengan jarak 0,5 – 1 meter memiliki nilai akurasi sebesar 90%.

**Kata kunci:** Covid-19, Convolutional Neural Networks, Viola Jones, Deteksi Masker

## Abstract

*COVID-19 is a virus that attacks the respiratory tract. This condition caused an unparalleled crisis that caused many victims and security problems. In dealing with the spread of the corona virus, people often wear masks to protect themselves, because wearing a mask is one way to reduce the risk of exposure to the covid-19 virus. This makes the use of masks during the COVID-19 pandemic, making digital image processing has good benefits, namely to detect the use of masks during the pandemic. With research on this system, it is possible to find out if someone's face is wearing a mask and not and can bring order to a new lifestyle in the conditions of the COVID-19 pandemic in using masks. The system created is able to recognize the use of medical masks, the use of non-medical masks, improper use of masks and people who do not wear masks by applying the Convolutional Neural Network (CNN) method to static images and video images captured via CCTV. This study also applies the Viola Jones method to detect facial areas before they are classified into the four categories above. From the classification experiment using the CNN method, with the amount of training data as much as 1300 images used. The design of the mask wearing detection system has been successfully completed in this*

*study. The training results obtained using pretrained CNN have an accuracy of 84.23%. In tests carried out by inputting videos obtained from CCTV cameras and handphone with a straight face position facing the camera with a distance of 0.5 - 1 meter has an accuracy value of 90%.*

**Kata kunci:** Covid-19, Convolutional Neural Networks, Viola Jones, Face Mask Detection

## 1. PENDAHULUAN

Kondisi dunia saat ini masih dikhawatirkan dengan pandemi virus COVID-19. Virus tersebut menimbulkan berbagai permasalahan di banyak bidang, seperti perekonomian, pendidikan, pariwisata, dan beberapa bidang lainnya. Di Indonesia kesadaran masyarakatnya masih belum mengerti bahayanya virus corona, karena masih banyak kita melihat orang-orang tidak mengikuti protokol kesehatan yang ada. Jarangnya memakai masker dengan benar dan masker yang tidak memenuhi standart sesuai dengan kelayakan pemakaian masker menurut WHO. Penggunaan masker merupakan bagian dari rangkaian komprehensif langkah pencegahan dan pengendalian yang dapat membatasi penyebaran penyakit-penyakit virus saluran pernapasan tertentu, termasuk COVID-19. Masker dapat digunakan baik untuk melindungi orang yang sehat (dipakai untuk melindungi diri sendiri saat berkontak dengan orang yang terinfeksi) atau untuk mengendalikan sumber yang dipakai oleh orang yang terinfeksi untuk mencegah penularan lebih lanjut [1].

Mengingat pentingnya pemakaian masker ini, telah banyak dilakukan penelitian untuk mendeteksi pemakainya masker secara otomatis [2]–[9]. Studi penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Science, Bhadani and Sinha terkait dengan deteksi masker wajah menggunakan metode Convolution Neural Network (CNN) dengan skenario komputasi. Arsitekturnya terdiri dari pengklasifikasi MobileNetV2 dan pengoptimal ADAM sebagai tulang punggung yang dapat digunakan untuk skenario komputasi tinggi dan rendah. Deteksi masker wajah yang dilakukan menggunakan model CV Open, Aliran Sensor, Keras dan python untuk mendeteksi apakah Keras dan

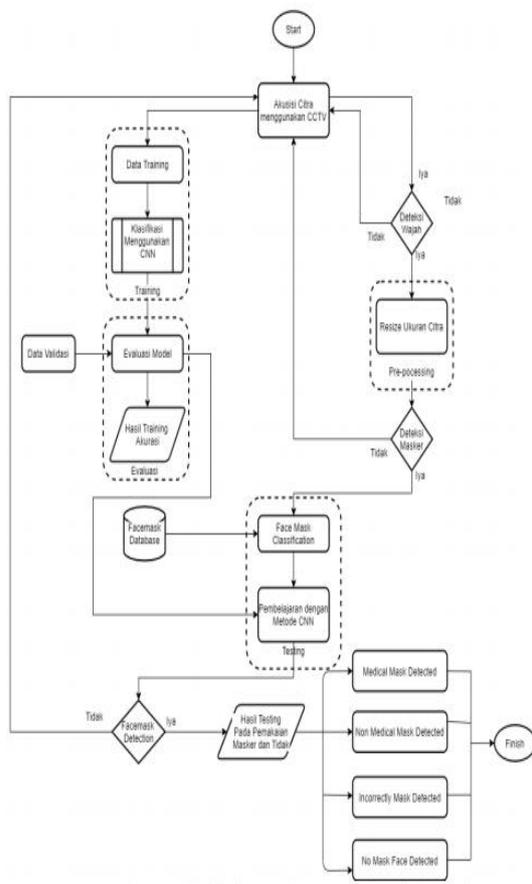
python dapat mendeteksi seseorang, apakah orang memakai masker atau tidak memakai masker. Modelnya adalah model diuji dengan gambar dan real-time streaming video. Akurasi model tercapai dan optimasi waktu streaming video. Pada Akurasi model tercapai dan, optimalisasi model adalah proses yang berkelanjutan. Model khusus ini dapat digunakan sebagai penggunaan model tertentu dapat digunakan sebagai penggunaan kasus analitik tepi [10].

Dari rumusan diatas, penelitian ini mengajukan metode Convolution Neural Network (CNN) untuk mengimplementasikan pada sistem klasifikasi pemakaian masker. Input citra yang digunakan pada penelitian ini adalah sebuah citra yang diambil dari CCTV pada 30 orang per kategori kelas. Sistem terbagi menjadi dua tahapan utama yaitu tahap deteksi lokasi wajah dan tahap klasifikasi wajah. Input yang terdiri dari banyak wajah dideteksi menggunakan metode Viola Jones. Kemudian setiap wajah yang dideteksi, diklasifikasikan menggunakan metode CNN menjadi empat katagori yaitu wajah tanpa masker, wajah dengan masker medis, wajah dengan masker non medis serta wajah dengan pemakaian masker yang tidak tepat. Sistem ini diharapkan akan membantu melakukan pengawasan di tempat-tempat umum untuk mendeteksi orang-orang yang tidak mematuhi protokol kesehatan dan membantu menangani masalah pandemic Covid-19, serta mengurangi penyebaran virus ini

## 2. METODE PENELITIAN

Pada bagian metode penelitian memiliki sebuah rancangan sistem deteksi pemakaian masker yang dimana akan dijelaskan melalui Gambar 1. Proses pertama yang dilakukan adalah melakukan proses pembelajaran pada sebuah

dataset yang dimiliki yaitu berupa citra wajah memakai masker dan tidak memakai masker. Cara kerja pada sistem deteksi pemakaian masker ini memiliki beberapa proses yang dilakukan, yaitu proses pertama melakukan akuisisi pada sebuah citra, lalu ke proses deteksi wajah dan pengenalan wajah memakai masker, selanjutnya dilakukan proses klasifikasi citra sesuai dengan empat kategori kelas, yaitu masker medis, masker non medis, masker salah dan tidak memakai masker. Dan selanjutnya akan dikenali sebagai pemakaian masker yang layak dipakai dan tidak layak dipakai.



Gambar 1. Alur kerja sistem deteksi masker

## 2.1 Deteksi Wajah

Pengenalan wajah merupakan salah satu tahap yang sangat penting dimana sistem biometrik digunakan pada sistem pengenalan wajah. Proses deteksi wajah (face detection) merupakan tahapan awal yang dilakukan, karena memiliki fungsi yang sangat penting sebelum

dilakukan pada proses pengenalan masker wajah yang dipakai.

Hal menantang pada proses deteksi wajah adalah dengan adanya faktor faktor yang mempengaruhi pada proses mendeteksi obyek wajah yang ada, salah satunya adalah posisi pada wajah. Pada bagian posisi wajah ini banyak hal yang perlu diperhatikan, yaitu arah wajah yang dimiliki dengan berbagai posisi wajah yang mengadap kesamping, posisi tegak, wajah yang menoleh ataupun miring dan wajah yang dilihat dari arah samping wajah. Bagian-bagian yang dimiliki pada area wajah juga menjadi salah satu pengaruhnya, seperti wajah terdapat jenggot, kumis, dan aksesoris kaca mata pada wajah tersebut. Tidak hanya itu saja ekspresi yang dimiliki pada wajah seseorang, seperti tertawa, tersenyum, berbicara, sedih, dan ekspresi lainnya. Proses deteksi wajah juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang ada disekitarnya, baik itu didalam ruangan maupun diluar ruangan, bisa ditempat umum atau tempat keramaian yang dapat menutupi obyek wajah. Sehingga wajah tidak dapat terlihat dengan sempurna. Pengaruh cahaya juga mempengaruhi yang didapat dari cahaya ruangan, arah sumber cahaya, intensitas cahaya dan karakteristik dari sensor kamera dan lensa kamera yang digunakan dalam proses deteksi wajah berlangsung.

## 2.2 Training Cascade Object Detector

Pada proses training Cascade Object Detector hanya berisi beberapa yang sudah terlatih pengklasifikasi, tidak cukup untuk aplikasi deteksi wajah, cascade layer membutuhkan pelatihan untuk setiap pengguna, menggunakan fungsi train Cascade ObjectDetector. Cascade Layer pelatihan dilakukan dengan menggunakan satu set sampel positif (jendela dengan wajah) dan satu set gambar negatif. Contoh negatifnya adalah dihasilkan secara otomatis dari kumpulan gambar negatif. Untuk mendapatkan detektor yang lebih akurat jumlah kaskade lapisan, jenis fitur (Haar dalam kasus kami) dan fungsinya parameter harus ditentukan. Pelatihan Cascade Layer [11].

### 2.3 Metode Viola Jones

*Viola Jones* pada deteksi wajah merupakan sebuah prosedur yang mengklasifikasikan sebuah gambar atau citra berdasarkan pada nilai fitur secara sederhana. Ada banyak argumen mengenai fitur yang digunakan pada *viola jones* yang dimana fitur tersebut lebih dipakai daripada piksel secara langsung. Argumen yang paling umum adalah bahwa fitur tersebut digunakan buat mengkodekan pengetahuan domain *ad-hoc* yang susah dalam proses pembelajaran terhadap jumlah data latih yang terbatas. Argumen yang kedua dimiliki oleh *viola jones* ini memakai fitur dengan operasi jauh lebih efisien dan cepat daripada sistem berbasis *pixel* [12].



Gambar 2. Blog Diagram Viola Jones [13]

Flattening obyek pada wajah yang dicari menggunakan *Viola Jones* yang telah digambarkan pada Gambar 2.5 yang dimana sebuah citra yang dimiliki berupa grayscale akan discan secara *per-sub-window* untuk menemukan fitur positif menggunakan *adaboost* dan *Cascade Classifier*. Bila wajah ditemukan, maka selanjutnya akan melakukan proses penggambaran garis dengan membentuk sebuah persegi pada wajah tersebut. Ada operasi dasar yang dimiliki pada fitur jauh lebih cepat daripada

pengolah *pixel*. Banyaknya jumlah haar mewakili bentuk persegi yang telah digambarkan pada citra dan menjumlahkan seluruh piksel pada wilayah tersebut. *Viola Jones* memiliki tiga metode, metode pertama yaitu *Haar-Like Feature* yang digunakan untuk ekstraksi fitur sebagai konsep pertama deteksi wajah pada gambar. Selanjutnya jika *Haar-Like Feature* ini ditemukan pada sebuah wajah, akan diteruskan ke metode yang kedua yaitu, metode *AdaBoost* yang digunakan untuk pemilihan pengklasifikasi-pengklasifikasi lemah yang dapat digabungkan menjadi pengklasifikasi kuat. Metode ketiga adalah metode *Cascade Classifier*.

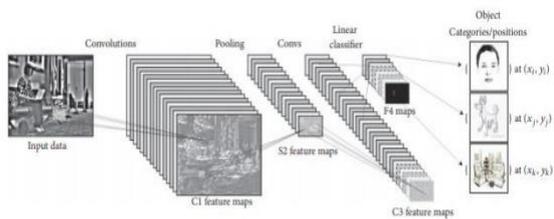
### 2.4 Pengenalan Wajah Memakai Masker

Pada tahapan pengenalan wajah memakai masker merupakan tahapan terakhir pada sistem deteksi pemakaian masker pada penelitian ini, dengan dilakukan proses pembelajaran pada dataset wajah memakai masker sesuai dengan kategori kelas yang diberikan yaitu memakai masker wajah medis, masker wajah non medis, masker wajah posisi salah, dan tidak memakai masker yang menggunakan metode pretrained Convolutional Neural Networks (CNN) sampai dengan proses klasifikasi pada citra, dengan melalui beberapa tahapan yang akan dicapai.

Convolutional Neural Network (CNN) adalah merupakan sebuah metode yang telah dilakukan pengembangan dari sebuah Multilayer Perceptron (MLP) yang telah dirancang untuk melakukan proses pengolahan data secara dua dimensi. Convolutional Neural Network bagian dari Deep Neural Network, yang dimana memiliki sebuah jaringan yang tinggi dan banyak dipraktekkan pada sebuah citra. Pada MLP yang ada pada sebuah kasus klasifikasi citra tidak dapat menyimpan sebuah informasi spasial dari data citra, karena hanya membaca pada setiap piksel citra tersebut sebagai fitur yang independen sehingga mendapatkan hasil akhir yang kurang tepat [14].

CNN terdiri dari tiga jenis lapisan saraf utama, yaitu, convolutional layers, pooling layers, dan fully connected layers. Setiap jenis

lapisan memainkan peran yang berbeda, gambar dibawah menunjukkan arsitektur CNN untuk deteksi objek dalam tugas gambar. Setiap lapisan 14 CNN mengubah input volume ke volume keluaran aktivasi neuron, akhirnya mengarah ke lapisan terakhir yang sepenuhnya terhubung, menghasilkan a pemetaan data masukan ke vektor fitur 1D. CNN memiliki sangat sukses dalam aplikasi computer vision, seperti pengenalan wajah, deteksi objek, memperkuat penglihatan robotika, dan mobil yang bisa mengemudi sendiri [15].



Gambar 3. Arsitektur *Convolutional Neural Networks* [15].

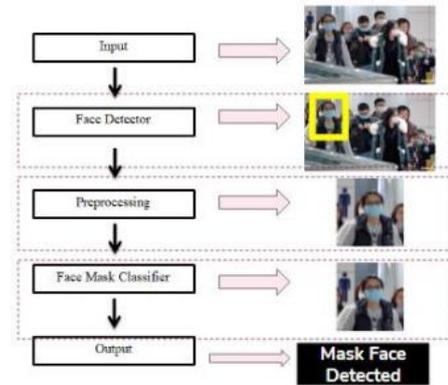
## 2.5 Obyek Penelitian

Penelitian ini menerapkan sebuah metode Convolutional Neural Network (CNN) pada sebuah gambar statis serta gambar video yang ditangkap melalui CCTV. Pada penelitian ini juga menerapkan metode Viola Jones untuk mendeteksi area wajah sebelum melakukan klasifikasi deteksi masker sesuai dengan kategori pemakaian masker medis, pemakaian masker non medis, pemakaian masker tidak benar serta orang yang tidak memakai masker.

Obyek penelitian ini adalah gambar wajah memakai masker dan tidak memakai masker yang didapat dari dataset yang diambil menggunakan CCTV sebanyak 30 orang per kategori kelas. selain pengambilan menggunakan CCTV digunakan juga dataset berupa gambar sebanyak 853 yang menunjukkan pemakaian masker yang benar dan salah, serta pemakaian masker yang salah. Dataset diperoleh dari <https://makeml.app/datasets/mask> dan <https://www.kaggle.com/prithwirajmitra/covid-face-mask-detection-dataset>.

## 2.6 Tahapan Penelitian

Ada beberapa tahapan yang dimiliki pada penelitian sistem deteksi pemakaian masker seperti pada Gambar 4.

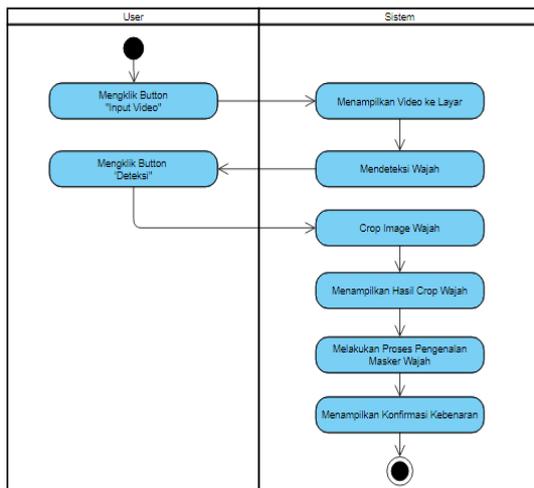


Gambar 4. Diagram Proses Sistem Deteksi Masker

Tahap deteksi wajah dilakukan terlebih dahulu sebelum melakukan deteksi masker wajah. Melakukan deteksi wajah berguna untuk menerapkan model wajah dan baru melakukan deteksi pada wajah memakai masker dan tidak memakai masker. Setelah citra wajah terdeteksi, maka pada proses selanjutnya adalah melakukan pengenalan pada wajah yang memakai masker dan tidak memakai masker. Pada tahapan ini ada proses klasifikasi citra menggunakan CNN. Data yang telah terdeteksi akan memberikan output pada sistem bahwa wajah seseorang memakai masker layak untuk dipakai dan wajah seseorang tidak memakai masker.

## 2.7 Perancangan Sistem

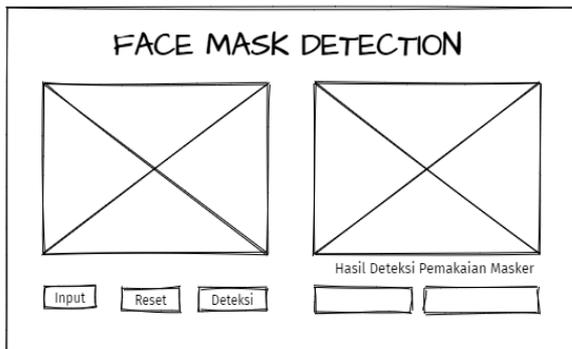
Sistem deteksi pemakaian masker ini memiliki sebuah perancangan yang akan dibuat yaitu berupa proses deteksi wajah terlebih dahulu dengan memberikan input video yang didapat dari kamera CCTV. Setelah mendapatkan video, akan dilakukan proses pengenalan apakah terdapat obyek wajah. Ketika terdeteksi wajah akan dilanjutkan proses pengenalan masker wajah. Dengan adanya perancangan sistem ini dapat mengetahui alur dari sistem deteksi pemakaian masker dengan jelas dan mudah dipahami.



Gambar 5. Activity Diagram Sistem Deteksi Masker

## 2.7 Mock Up Sistem Deteksi Masker

Pada perancangan mockup atau antarmuka merupakan sebuah tahapan yang harus dilakukan untuk memudahkan proses pembuatan User Interface yang digunakan untuk mempermudah pengguna dalam merancang sistem deteksi masker. Desain antarmuka sistem akan disajikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 6. Design Sistem Deteksi Masker

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengumpulan Dataset Masker Wajah

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan Dataset sebanyak 1300 image yang akan dipilah sesuai dengan kelasnya, yaitu terdiri dari kelas masker medis, masker non medis, masker salah, dan tidak memakai masker. Hal ini dilakukan

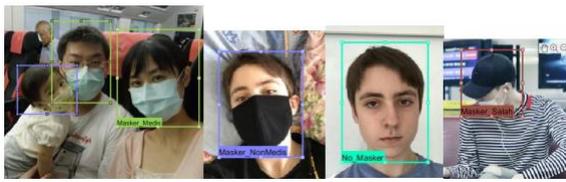
untuk memudahkan Dataset yang sesuai dengan keinginan yang akan dicapai. Sebanyak 910 image yang akan dimasukkan ke dalam data train dan 390 dimasukkan ke dalam data test.

Tabel 1. Dataset Pada Obyek Penelitian

Type	Jumlah Data		
	Total Data Train	Total Data Test	Dataset
Masker Wajah Medis	175	75	250
Masker Wajah non medis	175	75	250
Masker Posisi Salah	245	105	350
Tidak Memakai Masker	315	135	450
Jumlah Dataset	1300 citra		

### 3.2 Image Labelling

Tahap yang dilakukan adalah sebuah citra akan diberi label sebelum masuk ke tahap pre-processing dan proses training yang bertujuan untuk mendapatkan ROI Label yang akan dideteksi. Pada tahap Image Labelling menggunakan sebuah tool yang terdapat pada apps Matlab yaitu Image Labeler. Proses pertama yang dilakukan adalah mendefinisikan ROI wajah sesuai dengan objek wajah yang akan dilabeli yaitu wajah yang mengenakan masker medis, masker non medis, posisi masker yang salah, dan tidak memakai masker. Kemudian proses selanjutnya adalah memasukkan semua image, proses ketiga yaitu memberi ROI label pada objek yang akan dilabeli dan proses terakhir yang dilakukan adalah mengeksport ROI label yang telah didefinisikan dalam bentuk tabel groundtruth.

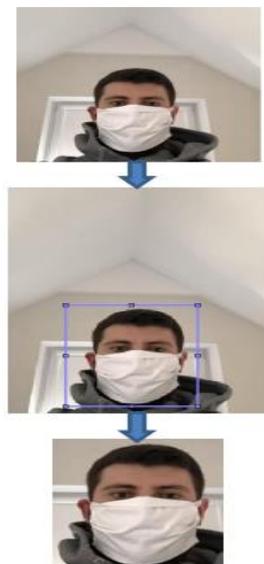


Gambar 7. Image Labelling

Gambar 7. merupakan gambar wajah mengenakan masker dan tidak yang sudah diberi ROI label, hasil dari image label ini yang akan digunakan pada proses *pre-processing* yaitu *cropping*.

### 3.3 Tahap Pre-processing

Pada tahapan *pre-processing* pada dataset wajah mengenakan masker dan tidak memakai masker yang telah dilakukan image labeling, proses pertama yang dilakukan adalah me-load file *groundtruth* dari hasil image labeling, kemudian dilakukan *looping* sebanyak image data yang telah diberi label, proses kedua yaitu dilakukan *cropping* dengan menggunakan parameter dari kolom pertama dan kolom kedua dari tabel *groundtruth* agar image dapat resize sesuai dengan ROI wajah yang telah diberi label, dan proses terakhir adalah menyimpan hasil *cropping* sesuai dengan kelas masing-masing image untuk dilanjutkan ke proses training. Gambar 5 merupakan contoh hasil *pre-processing* dataset.



Gambar 8. Hasil Proses *Pre-processing*

### 3.4 Hasil Deteksi Wajah dengan Viola Jones

Pada tahap ini dilakukan deteksi wajah guna untuk memfokuskan pengujian pada image wajah saja. Proses pertama citra input pada hasil capture image akan dilakukan deteksi wajah menggunakan metode Viola-Jones object detection. Gambar 9 menunjukkan contoh hasil deteksi dengan menggunakan metode tersebut.



Gambar 9. Hasil Deteksi Wajah

### 3.5 Hasil Training Data Wajah

Pada tahap training ini menggunakan pretrained CNN. Tahap yang akan dilakukan adalah training untuk dataset wajah mengenakan masker dan tidak pada tiap class dengan pretrained CNN, data tersebut terdapat 1300 image yang telah dibagi untuk diuji berapa akurasi dari dataset tersebut. Proses yang dilakukan pertama adalah membagi dataset wajah menjadi data train dan data test, dengan persentasi 70% data train dan 30% data test, proses selanjutnya adalah training menggunakan jaringan yang sudah di training atau di latih sebelumnya (*pretrained*) untuk mengetahui akurasi pada dataset tersebut menggunakan transfer learning yaitu alexnet.

Pada proses training pada kelas masker medis, masker non medis, dan tidak memakai masker menggunakan beberapa percobaan parameter untuk mengetahui hasil akurasi yang bagus dengan merubah *MiniBatchSize* dan *MaxEpochs* disajikan pada Gambar 8. Pada hasil percobaan parameter terdapat satu yang memiliki akurasi cukup baik dengan menggunakan *MiniBatchSize* 40 dan *MaxEpoch* 90 yaitu 84.23% dengan estimasi waktu training 169 menit 26 detik. Sedangkan pada proses training yang dapat dilihat pada Gambar 10.

No.	MiniBatchSize	MaxEpochs	Hasil Akurasi	Waktu Training
1.	35	40	71.54%	84 menit 24 detik
2.	35	50	73.85%	108 menit 26 detik
3.	35	70	71.28%	138 menit 08 detik
4.	40	90	84.23%	169 menit 26 detik
5.	40	95	83.85%	190 menit 08 detik

Gambar 10. Hasil Proses Training

### 3.6 Hasil Pengenalan Masker Wajah

Pada tahapan ini melakukan pengujian pada pengenalan pemakaian masker wajah dengan kategori pemakaian masker wajah medis, pemakaian masker wajah non medis, pemakaian masker wajah dengan posisi salah, dan wajah tidak memakai masker sesuai dengan hasil training, proses pertama load file .mat dan kemudian lakukan klasifikasi image wajah dengan menggunakan citra input. Pada proses pengujian yang dilakukan mengambil video yang didapat dari kamera CCTV toko dan ada juga dengan pengambilan video menggunakan kamera *handphone*.

Jumlah data uji yang dipakai sebanyak 40 video dengan jumlah per kategori kelas sebanyak 10 video. Dari hasil pengujian yang dilakukan, terdapat jumlah data yang valid sebanyak 36 dari 40 data wajah pemakaian masker yang diuji. Adanya data yang tidak valid dipengaruhi oleh kualitas resolusi kamera CCTV, pencahayaan yang didapat dan juga posisi wajah yang harus menghadap lurus pada kamera CCTV sehingga saat proses pengenalan wajah dapat terdeteksi dengan sempurna. Pada tabel 2. Menunjukkan hasil pengujian pada klasifikasi sistem deteksi pemakaian masker.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem Deteksi Masker

Pengujian	Hasil Klasifikasi	Nilai Kebenaran
	Masker Medis	Masker Non Medis (Salah), dipengaruhi oleh kualitas video yang didapat. Sehingga mempengaruhi saat dilakukan proses crop dan gambar menjadi pecah.
	Masker Medis	Benar
	Masker Medis	Benar
	Masker Medis	Benar
	Masker Medis	Benar
	Masker Medis	Masker Non Medis (Salah) Dipengaruhi oleh pencahayaan pada saat pengambilan data uji di kamera CCTV. Dibutuhkan pencahayaan yang cukup sehingga pada bagian wajah memakai masker dapat dikenali maskenya lebih jelas
	Masker Medis	Benar
	Masker Medis	Benar

	Masker Medis	Benar
	Masker Medis	Benar
	Masker Non Medis	Benar
	Masker Non Medis	Benar
	Masker Non Medis	Benar
	Masker Non Medis	Benar
	Masker Non Medis	No Masker (Salah) Pada sistem ini melakukan pegujian dengan menggunakan masker non medis dengan gambar masker terdapat hidung dan mulut. Pengaruh tidak valid karena kualitas print gambar pada masker yang sangat bagus membuat sistem tidak dapat membedakan bentuk wajah asli dengan orang memakai masker gambar hidung dan mulut
	Masker Non Medis	Benar
	Masker Non Medis	Benar
	Masker Non Medis	Benar

	Masker Non Medis	Benar
	Masker Non Medis	Benar
	Masker Posisi Salah	Benar
	Masker Posisi Salah	Benar
	Masker Posisi Salah	Benar
	Masker Posisi Salah	Benar
	Masker Posisi Salah	Benar
	Masker Posisi Salah	Benar
	Masker Posisi Salah	Benar
	Masker Posisi Salah	Benar
	Masker Posisi Salah	Benar
	Masker Posisi Salah	Benar

	No Masker	Benar
	No Masker	Benar
	No Masker	Benar
	No Masker	Masker Non Medis (Salah) Dipengaruhi oleh bagian raut wajah hidung dan mulut yang tidak nampak natural karena terdapat warna dan lukisan. Sehingga sistem tidak dapat mengenali sebagai wajah seseorang tidak memakai masker, melainkan seseorang memakai masker.
	No Masker	Benar
	No Masker	Benar
	No Masker	Benar
	No Masker	Benar
	No Masker	Benar
	No Masker	Benar
	No Masker	Benar

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan yang dijelaskan diatas, sistem deteksi pemakaian masker yang dapat mengenali pemakaian masker yang benar dan yang tidak benar serta membedakan masker medis dan non medis merupakan sebuah inovasi dalam meningkatkan ketertiban pemakaian masker di kondisi wabah virus Covid-19. Sehingga dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian deteksi wajah pada sistem deteksi pemakaian masker ini terkadang masih mendeteksi obyek lain selain daerah wajah.
2. Posisi penangkapan wajah pada kamera CCTV harus keliatan semua bentuk wajahnya, hal ini menentukan dari hasil klasifikasi jenis pemakaian masker.
3. Jarak ideal kamera CCTV dengan wajah adalah 0,5 – 1 meter untuk mendeteksi obyek wajah dengan baik.
4. Dari pengujian pada deteksi pemakaian masker dan pengenalan masker, sistem ini dapat mengenali dengan sempurna dengan keadaan kualitas video yang dimiliki dengan resolusi tinggi sehingga pada saat dicapture bagian wajah saja, kualitas gambar bagus dan dapat dideteksi sesuai dengan kategori kelas pada deteksi pemakaian masker
5. Proses pengenalan masker wajah hanya dapat mengenali satu wajah saja untuk dilakukan proses klasifikasi masker wajah.
6. Pada sistem deteksi pemakaian masker dapat multiface pada deteksi wajah, tetapi pada proses pengenalan masker wajah hanya dapat melakukan proses pengenalan satu wajah saja.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. World Health Organization, “Anjuran mengenai penggunaan masker dalam konteks COVID-19,” *World Heal. Organ.*, no. April, pp. 1–17, 2020, [Online]. Available: [https://www.who.int/docs/default-source/searo/indonesia/covid19/anjuran-mengenai-penggunaan-masker-dalam-konteks-covid-19-june-20.pdf?sfvrsn=d1327a85\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/searo/indonesia/covid19/anjuran-mengenai-penggunaan-masker-dalam-konteks-covid-19-june-20.pdf?sfvrsn=d1327a85_2).
- [2] S. Nuanmeesri, L. Poomhiran, P. Kadmateekarun, and S. Sunandha, “FACE MASK DETECTION AND WARNING SYSTEM FOR PREVENTING,” vol. 9, no. 9, 2020.

- [3] S. K. Addagarla, G. Kalyan Chakravarthi, and P. Anitha, "Real time multi-scale facial mask detection and classification using deep transfer learning techniques," *Int. J. Adv. Trends Comput. Sci. Eng.*, vol. 9, no. 4, pp. 4402–4408, 2020, doi: 10.30534/ijatcse/2020/33942020.
- [4] G. Jignesh Chowdary, N. S. Punna, S. K. Sonbhadra, and S. Agarwal, "Face Mask Detection Using Transfer Learning of InceptionV3," pp. 81–90, 2020, doi: 10.1007/978-3-030-66665-1\_6.
- [5] A. Ansor, Ritzkal, and Y. Afrianto, "Mask Detection Using Framework Tensorflow and Pre-Trained CNN Model Based on Raspberry Pi," *JournalMantik*, vol. 4, no. 3, pp. 1539–1545, 2020.
- [6] S. Q. Liu, X. Lan, and P. C. Yuen, "Remote Photoplethysmography Correspondence Feature for 3D Mask Face Presentation Attack Detection," *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 11220 LNCS, pp. 577–594, 2018, doi: 10.1007/978-3-030-01270-0\_34.
- [7] R. Lubis, "Machine Learning ( Convolutional Neural Networks ) for Face Mask Detection in Image and Video," pp. 1–20, 2020.
- [8] A. Cabani, K. Hammoudi, H. Benhabiles, and M. Melkemi, "MaskedFace-Net -- A Dataset of Correctly/Incorrectly Masked Face Images in the Context of COVID-19," pp. 1–5, 2020, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2008.08016>.
- [9] M. Inamdar and N. Mehendale, "Real-Time Face Mask Identification Using Facemasknet Deep Learning Network," *SSRN Electron. J.*, 2020, doi: 10.2139/ssrn.3663305.
- [10] E. Science, A. K. Bhadani, and A. Sinha, "A FACEMASK DETECTOR USING MACHINE LEARNING AND IMAGE PROCESSING Engineering Science and Technology , an International Journal A FACEMASK DETECTOR USING MACHINE LEARNING AND IMAGE PROCESSING," no. November, pp. 0–8, 2020.
- [11] E. Alionte and C. Lazar, "A practical implementation of face detection by using Matlab cascade object detector," *2015 19th Int. Conf. Syst. Theory, Control Comput. ICSTCC 2015 - Jt. Conf. SINTES 19, SACCs 15, SIMSIS 19*, pp. 785–790, 2015, doi: 10.1109/ICSTCC.2015.7321390.
- [12] P. Dwisnanto, B. Teguh, and Winduratna.B, "Sistem Deteksi Wajah dengan Menggunakan Metode Viola-Jones," *Semin. Nas. "Science, Eng. Technol.*, pp. 1–5, 2012.
- [13] I. N. Dedi Ary Prasetya, "Deteksi wajah metode viola jones pada opencv menggunakan pemrograman python," *Simp. Nas. RAPI XI FT UMS*, pp. 18–23, 2012.
- [14] W. S. Eka Putra, "Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) pada Caltech 101," *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 1, 2016, doi: 10.12962/j23373539.v5i1.15696.
- [15] L. Deng and D. Yu, "Deep learning: Methods and applications," *Found. Trends Signal Process.*, vol. 7, no. 3–4, pp. 197–387, 2013, doi: 10.1561/20000000039.