

Real-time Deteksi Masker Berbasis Deep Learning menggunakan Algoritma CNN YOLOv3

Lusiana Agustien

Departemen Teknik Informatika dan
Komputer

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Surabaya, Indonesia
lusiana@pens.ac.id

Taufikur Rahman

Departemen Teknik Informatika dan
Komputer

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Surabaya, Indonesia
taufik@pens.ac.id

Ahmad Walid Hujairi

Departemen Teknologi Multimedia
Kreatif

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Surabaya, Indonesia
walid@pens.ac.id

Abstract-- The use of masks is a simple thing that can be done to reduce the number of transmissions of Covid-19 but is often neglected. The implementation of health protocols in all fields continues to be pursued by local governments through education and socialization to change individual behavior and increase public awareness to follow various health protocols. This research is expected to be one solution that is good enough so that it can help the monitoring process and can later be developed to overcome violations of the use of masks in public spaces using an electronic system. This study uses the yolov3 method, with several test scenarios to see the performance generated by the system. The parameters analyzed to test the performance of this study are accuracy, recall, precision, F1 Score, IoU, and mAP. This system can make predictions correctly, both indoors and outdoors with several testing angles, namely 180°, 90°, 45° against the camera. The resulting confidence value is also very good and depends on lighting, image sharpness, and the distance between the camera and the object to be detected.

Keywords—Mask Detection, Deep Learning, yolov3

Abstrak—Penggunaan masker merupakan hal sederhana yang bisa menekan angka penularan covid-19 namun sering sekali terabaikan. Penerapan prokes (protocol kesehatan) disegala bidang terus diupayakan oleh pemerintah daerah melalui edukasi dan sosialisasi untuk mengubah perilaku individu dan meningkatkan kesadaran masyarakat untuk mengikuti berbagai protokol kesehatan. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi salah satu solusi sehingga dapat membantu proses pengawasan dan nantinya dapat dikembangkan untuk mengatasi pelanggaran penggunaan masker diruang publik menggunakan sistem elektronik. Dalam penelitian ini menggunakan metode yolov3, dengan beberapa skenario pengujian untuk melihat performa yang dihasilkan oleh system. Parameter yang dianalisis untuk menguji performa dari penelitian ini adalah akurasi, recall, presisi, F1 Score, IoU, dan mAP. Sistem ini dapat melakukan prediksi dengan benar, baik di dalam dan luar ruangan dengan beberapa sudut pengujian yaitu 180°, 90°, 45° terhadap kamera. Nilai confidence yang dihasilkan juga sangat baik dan bergantung pada pencahayaan, ketajaman gambar, dan jarak antara kamera dan objek yang akan di deteksi.

Kata Kunci — Deteksi masker, Deep Learning, yolov3

PENDAHULUAN

New normal merupakan suatu bentuk perubahan perilaku dengan tetap melakukan aktivitas keseharian sebagaimana mestinya dengan menambahkan penerapan protocol kesehatan yang ketat untuk menghindari diri dari wabah penyakit COVID-19. Adaptasi kebiasaan hidup baru yang harus dilakukan oleh semua warga dunia pada era New Normal adalah mengurangi aktifitas keluar rumah, menggunakan masker, mencuci tangan dengan sabun, menjaga jarak dan menghindari kerumunan.

Data-data yang diberikan oleh Satgas Covid-19 menunjukkan angka penularan penyakit covid-19 tanpa menerapkan perilaku 3M dapat mencapai angka 100%, sedangkan angka penularan dapat mengalami penurunan 35% dengan mencuci tangan, penambahan penurunan akan bertambah menjadi 45% apabila menggunakan masker dan jika menggunakan masker bedah penurunan angka penularan akan mencapai 70%, dan ditambah dengan melakukan physical distancing akan menurunkan resiko penularan sebesar 85% [1].

Penerapan prokes (protocol kesehatan) disegala bidang terus diupayakan oleh pemerintah terutama oleh pemerintah daerah, sekalipun tidaklah mudah Pemerintah terus melakukan sosialisasi dan bimbingan kepada masyarakat untuk merubah kebiasaan lama ke kebiasaan baru, meningkatkan kesadaran terkait penerapan protokol kesehatan dalam kehidupan sehari-hari dan seberapa besar peran masyarakat dalam menekan angka penularan covid-19.[2].

Empat strategi yang digalakkan oleh pemerintah untuk penguatan kebijakan physical distancing salah satunya adalah penggunaan masker. Masker menjadi suatu kewajiban yang ditetapkan oleh pemerintah yang harus digunakan pada saat berada di ruang publik. Salah satu upaya keseriusan pemerintah agar masyarakat disiplin dalam menggunakan masker pada saat berada di ruang publik adalah memberikan sanksi administrasi dengan denda sebesar Rp.50.000,00, Penerapan sanksi denda administrasi ini diharapkan bisa menjadi salah satu cara alternatif untuk mengedukasi sekaligus memaksa masyarakat untuk patuh terhadap protocol kesehatan[1].

Penelitian mengenai Identifikasi penggunaan masker telah dilakukan dengan menggunakan beberapa metode

salah satunya adalah identifikasi penggunaan masker menggunakan algoritma CNN YOLOv3-Tiny yang dilakukan pada tahun 2020 oleh Giacini D et al, dengan menggunakan 2 jenis dataset yaitu data set tanpa augmentasi dan dataset yang telah dilakukan augmentasi, uji coba tersebut menghasilkan akurasi untuk dataset yang tidak real-time, dengan data augmentasi akurasi yang dihasilkan berjarak antara 98-100%, sedangkan dataset yang real-time berakurasi sama yaitu antara 95-100% untuk dataset yang tidak diaugmentasi, deteksi yang tidak real-time secara mayoritas tidak dapat mendeteksi apapun[3]. Penelitian berikutnya terkait deteksi penggunaan masker adalah penerapan metode haar cascade pada aplikasi deteksi masker yang dilakukan pada tahun 2021 oleh Anarki G A et al, dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra yang bersumber dari foto atau video dari webcam internal maupun eksternal dengan total tingkat akurasi tertinggi adalah 88.7% dan terendah adalah 44.9% dengan fitur peringatan yang berupa audio dan memotret yang bekerja dengan baik[4]. Penelitian yang menggunakan metode YOLOv3 juga di implementasikan dengan beberapa objek juga dilakukan dalam penelitian Sistem Cerdas Pemantauan Arus Lalu lintas dengan YOLO (YOU only Look Once v3) pada tahun 2019 oleh Harahap M et al, dengan menggunakan dataset yang berasal dari CCTV ATCS dinas perhubungan Kota medan. Hasil dari penelitian dengan menggunakan YOLOv3 dapat mengelompokkan kendaraan dengan mAP (Mean Average Precision) pada CCTV Fix tertinggi yaitu 97% sedangkan pada CCTV PTZ adalah 99%[5]. Penelitian terkait metode YOLOv3 dilakukan dalam penelitian mendeteksi manusia dan melakukan perekaman CCTV secara otomatis menggunakan metode YOU ONLY LOOK ONCE V3 (YOLOv3) yang dilakukan pada tahun 2020 oleh Hakim M A et al, dengan menggunakan dataset dari OpenImage yang bersifat OpenSource dari google, dataset ditraining untuk menjadi model latihan, Metode yang dilatih memiliki tingkat akurasi 100%, output yang dihasilkan adalah deteksi objek dengan kondisi kamera menulis frame dengan ukuran video paling besar 1,6mb dengan durasi waktu 18 detik[6].

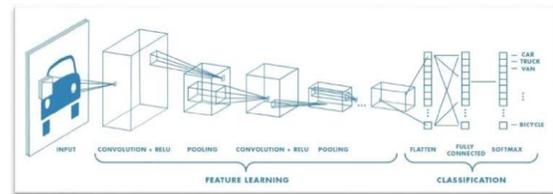
Berdasarkan pada beberapa penelitian diatas, penelitian ini dibuat menggunakan yolov3 dengan skenario ujicoba di dalam dan luar ruangan dengan kondisi pagi dan malam hari dan berbagai posisi dan kondisi objek terhadap kamera untuk melihat tingkat akurasi yang dihasilkan.

CNN (CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK)

Metode pengolahan data dua dimensi dalam bentuk citra menggunakan multilayer perceptron (MLP) dalam Deep Neural Network mengalami pengembangan menjadi Convolution Nerural Network (CNN), metode MLP tetap dapat digunakan dalam melakukan klasifikasi citra hanya saja dianggap memiliki kekurangan karena tidak dapat menyimpan informasi spasial dan menganggap bahwa setiap piksel yang ada dalam citra sebagai fitur yang

independen sehingga mempengaruhi hasil yang di peroleh, penemuan CNN ini pertama kali dilakukan oleh Hubel dan Wiesel[7].

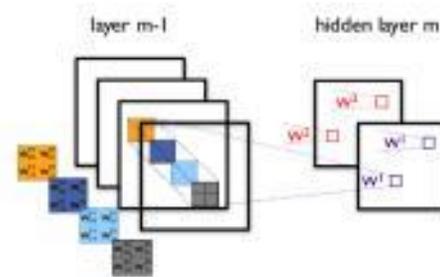
Penelitian tersebut terkait dengan vial cortex pada indera penglihatan kucing, CNN merupakan arsitektur yang terdiri dari beberapa tahapan yang dapat dilatih. Input dan output pada setiap tahapan memiliki feature map yang terdiri dari beberapa array. Terdapat tiga layer dari tiap tahapan seperti yang di gambarkan pada Fig. 1, Tahap pertama berdasarkan dari fig.1 yaitu tahapan konvolusi, pada tahapan ini jumlah kernel dengan ukuran tertentu yang dipakai ditentukan dari jumlah fitur yang akan dihasilkan. Tahapan berikutnya adalah fungsi aktivasi, pada tahapan ini menggunakan *rectifier linear unit* atau ReLu. Tahapan terakhir atau ke tiga adalah Pooling layer, pada tahapan ini semua informasi yang dihasilkan dirangkum oleh suatu konvolusi untuk mengurangi dimensi, hasil dari proses dari tahapan tersebut biasanya disebut dengan *fully-connected layer* yang biasanya digunakan untuk mengklasikasikan suatu objek atau permasalahan tertentu.



Gambar.1 Arsitektur Convolutional Neural Network[7]

A. Convolution Layer

Convolutional Layer merupakan proses utama dalam CNN yang bertugas melakukan operasi konvolusi pada output dari layer sebelumnya.



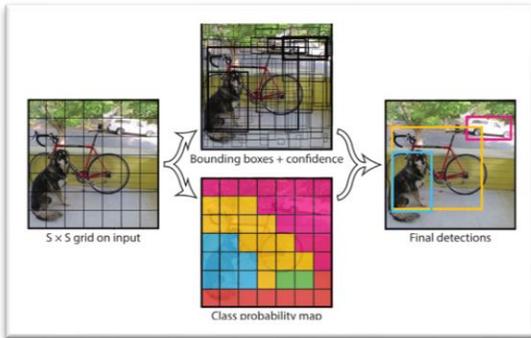
Gambar.2 Proses Konvolusi pada CNN[8]

Pada fig. 3 terapat dua warna kernel yaitu hijau dan kuning, untuk citra disemua offset di aplikasikan kernel yang berwarna kuning, sedangkan untuk citra yang akan dilakukan proses konvolusi diberikan pada kernel berwarna hijau. Proses pergerakan kernel dilakukan dari sudut kanan

confidence pada bounding box tersebut dan kelas probabilitas.

C. Darknet

Pada penelitian ini menggunakan YOLOv3 sehingga feature extractor yang digunakan Darknet53 yang menggunakan 53 layer seperti ilustrasi pada gambar 8



Gambar. 7 Proses Deteksi pada YOLO[9]

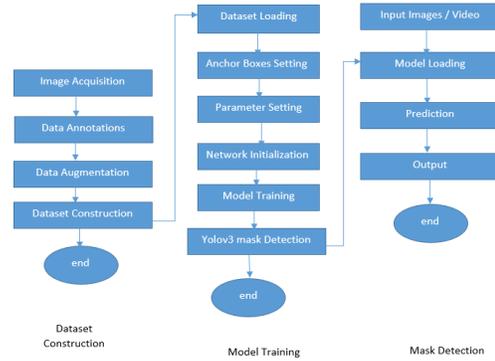
	Type	Filters	Size	Output
1x	Convolutional	32	3 x 3	256 x 256
	Convolutional	64	3 x 3 / 2	128 x 128
	Convolutional	32	1 x 1	
	Convolutional	64	3 x 3	
	Residual			128 x 128
2x	Convolutional	128	3 x 3 / 2	64 x 64
	Convolutional	64	1 x 1	
	Convolutional	128	3 x 3	
	Residual			64 x 64
8x	Convolutional	256	3 x 3 / 2	32 x 32
	Convolutional	128	1 x 1	
	Convolutional	256	3 x 3	
	Residual			32 x 32
8x	Convolutional	512	3 x 3 / 2	16 x 16
	Convolutional	256	1 x 1	
	Convolutional	512	3 x 3	
	Residual			16 x 16
4x	Convolutional	1024	3 x 3 / 2	8 x 8
	Convolutional	512	1 x 1	
	Convolutional	1024	3 x 3	
	Residual			8 x 8
	Avgpool		Global	
	Connected		1000	
	Softmax			

Gambar.8 Susunan Layer pada Darknet53[10]

Pada proses ekstrasi fitur, semua convolutional layer pada Darknet53 menggunakan fungsi aktivasi Leaky Relu terkecuali pada layer terakhir yang menggunakan fungsi aktivasi Linier.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk melakukan identifikasi penggunaan masker pada gambar maupun video menggunakan salah satu metode dalam deep learning yaitu yolov3. Berikut ini adalah Flowchart masker detection menggunakan yolov3.



Gambar. 9 Flowchart Masker Detection Menggunakan Yolov3

Dataset untuk data training dalam penelitian ini merupakan gambar wajah menggunakan gambar masker dan tidak menggunakan masker. Jumlah data training sebanyak 853 gambar Sedangkan data testing menggunakan 2 jenis yaitu data gambar dan video.

Dari gambar.9 bagian data construction data set yang digunakan untuk data training terlebih dahulu dilakukan proses data annotations, dalam proses ini dilakukan pelabelan dan pengkategorian terhadap masing-masing data, Data akan dibagi menjadi 2 kategori yaitu without mask dan with mask. Untuk format labelling yang digunakan dalam data annotation adalah <size> dan <object>, dimana format <size> berisi <width><height> yang merupakan nilai yang berdasarkan panjang dan lebar dari gambar tersebut, dan <object> berisi <nama> yang merupakan jenis class atau kategori dari objek yang ada didalam gambar dan <bndbox> memiliki isi <ymin><ymax><xmin><xmas> yang merupakan nilai bouding box prediction pada masing-masing objek yang terdeteksi dalam tiap gambar. Setelah proses annotation selesai dilakukan gambar akan melalui proses data augmentation, proses ini berfungsi untuk memberikan beberapa variasi pada dataset yang digunakan pada saat proses training data. Augmentasi data yang dilakukan secara umum adalah rotasi flip dan cropping.

Setelah proses dalam bagian dataset construction selesai maka dataset akan masuk dalam proses training. Pada proses training anchor Boxes yang digunakan merupakan anchor Boxes default yang ada pada yolov3, fungsi dari anchor boxes adalah mendeteksi beberapa objek dalam gambar dengan ukuran yang berbeda dengan titik pusat terletak pada sel yang sama. Proses deteksi objek pada yolov3 menggunakan 3 skala dimana tiap skala menggunakan 3 anchor boxes sehingga berdampak pada

meningkatnya kemampuan mendeteksi objek yang lebih kecil [10]. Proses selanjutnya adalah melakukan setting parameter, dalam penelitian ini konfigurasi skenario training disajikan pada table 1. Nilai max_batches merupakan batas iterasi dalam melakukan training, Ketika iterasi sudah mencapai nilai maksimal 7000 maka secara otomatis proses training akan berhenti. Untuk jumlah batch digunakan untuk menentukan jumlah gambar yang akan di proses oleh network weight sebelum mengalami perubahan, semakin kecil nilai batch pada proses training maka semakin cepat proses training dilakukan. Namun hal ini berbanding terbalik dengan tingkat akurasi yang akan dihasilkan karena semakin tinggi nilai batch pada proses training semakin banyak fitur yang akan dipelajari oleh system. Berikutnya untuk subdivision bertugas untuk memproses nilai batch menjadi bagian-bagian kecil atau yang sering disebut dengan mini-batch. Pada penelitian ini nilai batch adalah 64 dan nilai subdivision adalah 16 maka nilai batch akan dibagi dengan 16 menghasilkan nilai 4 yang berarti dilakukan proses training untuk 4 gambar untuk tiap mini-batch-nya. Proses ini akan berlangsung selama 16 kali hingga proses training pada satu batch tersebut selesai. Kemudian, system akan beralih pada batch selanjutnya yang juga bernilai 64. Sedangkan class merupakan jumlah class yang akan di prediksi.

Table 1 konfigurasi training pada yolov3

Jenis Konfigurasi	Keterangan
Batch	64
Subdivisions	16
Max_batches	7000
Steps	5600,6300
Width	704
Height	704
Classes	2

Proses berikutnya yang dilakukan adalah melakukan training dengan model yang sudah dilakukan konfigurasi. Proses training adalah proses dimana neural network akan dilatih untuk mempelajari suatu pola untuk dapat mengenali objek objek yang diinginkan dengan tingkat akurasi yang tinggi. Algoritma yolov3 menggunakan arsitektur darknet-53 yang di klaim mampu dalam melakukan pendeteksian terhadap objek-objek kecil. Proses training ini dilakukan selama 20 jam menggunakan PC dan software aplikasi dengan spesifikasi pada table 2 sehingga menghasilkan weight file.

Table 2. Spesifikasi Komputer

CPU	AMD Ryzen 7 1700
RAM	32 GB
GPU	NVIDIA Geforce 1080 TI 11 GB
OS	Ubuntu 20.04 LTS
CUDA	11.2
OpenCV	4.2

Table 3. Spesifikasi Kamera

	Luar Ruangan (HP Xiaomi readmi note 10s)	Dalam Ruangan (C922 Pro HD Stream Webcam)
Quad	64 MP	3 MP
Autofokus	Ya	Ya
Resolusi	Full HD 1080p@30/60/120fps	Full HD 1080p/30fps

Setelah menghasilkan weight file berdasarkan pada gambar 9 proses berikutnya yang dilakukan adalah melakukan pendeteksian penggunaan masker terhadap citra atau video. Proses testing dilakukan dengan menginputkan citra atau video yang akan di deteksi, kemudian berikutnya adalah melakukan load weight fileterbaik yang sudah di dapatkan pada proses training sebelumnya. Lalu system akan melakukan proses deteksi dan prediksi terhadap objek yang ada di dalam gambar atau video yang diuji.

Evaluasi terhadap hasil dari weight yang di peroleh dari proses training dilakukan dengan menggunakan Teknik akurasi dan F1-Score. Proses ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari bobot yang dihasilkan. Parameter-parameter tersebut digunakan untuk menentukan kebenaran system terhadap deteksi penggunaan masker terhadap data uji dan menunjukkan kinerja system telah bekerja dengan baik atau tidak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Training Data

Hasil training yang dilakukan disajikan pada table 3 dan table 4.

Tabel 3. Confusion Matrix Hasil Training

True Positif (TP)	False Positif (FP)	False Negative (FN)
343	25	48

Table 4. Parameter Performasi Hasil Training

Konfigurasi	Nilai
Presisi (%)	92 %
Recall (%)	86 %
F1 Score	0.89
Average IoU (%)	73.28 %
mAP(%)	87.36 %
Average Loss	±0.5

pada table 3 terlihat nilai *True Positif* pada training ini terlihat jauh lebih besar dari jumlah *True Negative*, hai ini mengindikasikan bahwa system dapat mendeteksi objek dengan benar dari dataset yang telah dilatih. Untuk nilai *F1-Score* pada table 4 nilai yang diperoleh pada training ini adalah 0.89, nilai *F1-Score* yang semakin mendekati 1 menunjukkan bahwa kinerja system sudah berjalan dengan

baik, sedangkan untuk nilai mAP pada training ini menunjukkan nilai 87.36% hasil ini menunjukkan performansi dari weights file hasil training data yang sudah dilakukan sangat baik karena menunjukkan angka diatas 85%.

B. Hasil Uji Coba

Pada bagian ini akan dijelaskan hasil pengujian dan Analisa dari desain system dan implementasi. Tahap Testing ini akan dilakukan beberapa skenario percobaan untuk melihat tingkat akurasi dari model yang sudah melewati proses training untuk mendeteksi penggunaan masker.

Keluaran yang di tampilkan dari hasil deteksi berupa *bounding box* pada objek yang dikenali yaitu menggunakan *masker* dengan keterangan dan nilai *confidence* warna merah mudah, tidak menggunakan *masker* dengan keterangan dan nilai *confidence* warna hijau.

Jenis kamera yang digunakan dalam proses pengambilan Gambar di dalam dan luar ruangan adalah

Pengujian dilakukan dengan beberapa skenario sebagai berikut :

1. Pengujian performa diluar ruangan pada malam dan pagi hari

Pada ujicoba kali ini di ujikan objek yang berada di luar ruangan pagi dan malam hari dengan jumlah objek lebih dari satu dengan beberapa jenis posisi objek terhadap kamera.

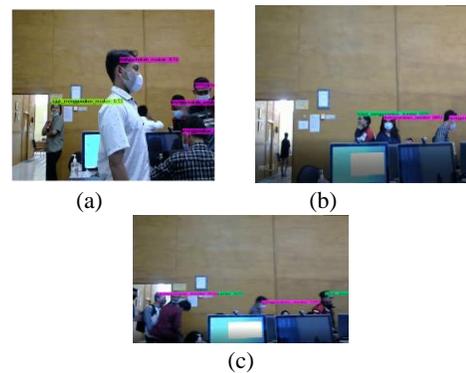


Gambar. 10 pegujian di luar Ruangan (a) pada pagi hari (b) pada malam Hari

Gambar 10 diatas merupakan hasil dari implementasi sistem di luar ruang pada pagi dan malam hari, dari hasil yang di sajikan dapat disimpulkan bahwa sistem dapat melakukan pendeteksian *real-time* dengan baik pada pagi dan malam hari dengan nilai *confidence* yang akan berubah sesuai pergerakan, pencahayaan dan ketajaman gambar pada ditangkap oleh system dengan berbagai macam atribut yang digunakan. Nilai *confidence* pada pagi hari dengan jarak yang \pm sama lebih tinggi jika dibanding dengan nilai *confidence* dengan objek yang di prediksi pada malam hari.

2. Pengujian performa di dalam ruangan

Pada ujicoba pengujian performa di dalam ruang ini dilakukan di dalam ruangan dengan tingkat pencahayaan yang baik, kamera di letakkan dengan jarak \pm 5 meter dari pintu masuk ruangan sehingga dapat melakukan perekaman terhadap aktifitas yang berlangsung.



Gambar.11 pegujian di dalam ruangan

Hasil implementasi dari pengujian system di dalam ruangan yang disajikan pada gambar 11 diatas dapat disimpulkan bahwa system dapat melakukan pendeteksian penggunaan masker dengan baik, nilai *confidence* yang di hasilkan pada pengujian di dalam ruangan ini berdasarkan pada ketajaman gambar dan jarak objek yang di deteksi terhadap kamera. Pada gambar 11 (a) objek yang terdeteksi tidak menggunakan masker memiliki nilai *confidence* 0.53 dengan tingkat ketajaman objek gambar kurang baik dengan jarak \pm 4.5 meter dari kamera, nilai *confidence* yang diperoleh dari hasil pendeteksian di dalam ruangan berada di rentang nilai 0.53 hingga 0.98.

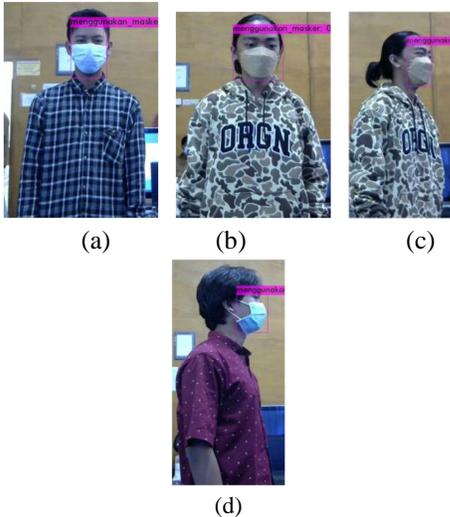
3. Pengujian performa berdasarkan atribut dan sudu dari objek yang dideteksi

Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui keakuratan model dalam mendeteksi *class* menggunakan masker dalam berbagai macam kondisi.

Objek kondisi Normal

Objek dengan kondisi normal merupakan objek yang menggunakan dan tidak menggunakan masker dengan posisi tegak lurus menghadap kamera tanpa menggunakan atribut. Dengan beberapa posisi masker yang digunakan objek:

- a. Menggunakan masker dengan benar (menutupi hidung dan mulut hingga dagu) dengan sudut 180° atau tegak lurus terhadap kamera, sudut 45°, dan sudut 90°.



Gambar 12. Menggunakan Masker dengan Benar (a) sudut 180° (b) sudut 180° (c) sudut 45° (d) sudut 90°

Pada gambar 12 diatas dengan objek yang menggunakan masker dengan benar dan memiliki jarak antara kamera dan objek sejauh ±2 meter, objek pada gambar diatas untuk (a) dan (d) merupakan objek yang menggunakan masker medis dengan warna yang berbeda dengan warna kulit menghasilkan nilai *confidence* untuk gambar (a) sebesar 0.97 dan gambar (d) sebesar 0.81 Sedangkan untuk gambar (b) dan (C) adalah objek yang menggunakan masker medis dengan warna menyerupai warna kulit dari objek tersebut memiliki nilai *confidence* gambar (b) sebesar 0.99 dan gambar (c) sebesar 0.62

- b. Masker hanya menutupi mulut dengan sudut 180°.

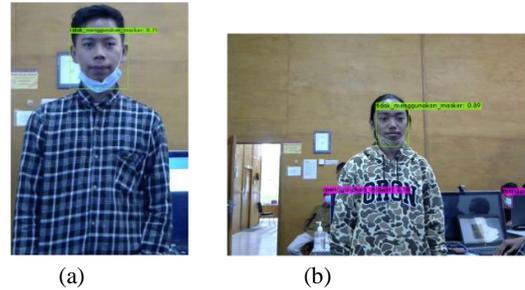


Gambar.13 Menggunakan Masker Hanya Menutupi Mulut

Untuk gambar dengan objek menggunakan masker dengan tidak benar yaitu masker hanya menutupi daerah mulut hingga dagu saja dan tidak menutupi sebagian area

wajah yaitu hidung, mulut hingga dagu dapat melakukan prediksi dengan benar yaitu tidak menggunakan masker dengan nilai *confidence* sebesar 0.89 dengan objek menggunakan masker medis dengan warna yang menyerupai warna kulit. Pada gambar tersebut juga terdeteksi objek dengan *class* prediksi menggunakan masker dan nilai *confidence* 0.90 dengan jarak objek terhadap kamera sejauh ± 4.5 meter.

- c. Masker berada di bawah dagu dengan sudut 180°.

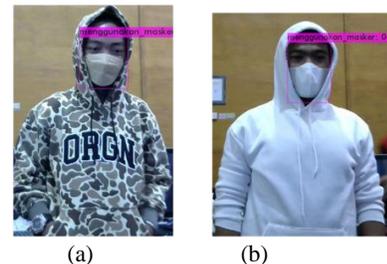


Gambar 13. Menggunakan masker dibawah dagu (a) warna masker yang berbeda dengan warna kulit (b) warna masker menyerupai warna kulit

Pada gambar 13 sistem dapat melakukan prediksi dengan benar dengan memasukkan objek-objek utama dalam gambar yang memiliki jarak objek terhadap kamera sejauh ±2 meter dengan posisi tegak lurus terhadap kamera kedalam kelas predik tidak menggunakan masker dengan masing-masing nilai *confidence* gambar (a) sebesar 0.71 dan gambar (b) sebesar 0.89, pada gambar (b) juga terdeteksi kedua dengan jarak ± 5 meter posisi sebagian area wajah tertutup computer diprediksi dengan benar dengan nilai *confidence* 0.79 , sedangkan pada objek ke tiga pada gambar (b) dengan jarak ± 5 meter objek terhadap kamera juga dapat terprediksi dengan benar dengan nilai *confidence* 0.88.

Objek menggunakan Hoodie

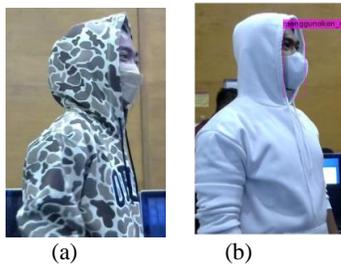
Objek dengan kondisi menggunakan hoodie merupakan kondisi dimana objek menggunakan penutup kepala dengan sudut 180° atau tegak lurus terhadap kamera dan sudut 45° dan menggunakan masker dengan benar.



Gambar 14. Menggunakan hoodie dan masker dengan benar dan sudut 180° (a) warna masker menyerupai warna kulit (b) warna masker yang berbeda dengan warna kulit.

Pada uji coba yang disajikan pada gambar 14 di atas sistem tetap dapat melakukan ujicoba dengan baik dalam memprediksi penggunaan masker dengan objek menggunakan hoodie pada gambar (a) memiliki nilai *confidence* 1 dan pada gambar (b) nilai *confidence* 0.99. Nilai *confidence* pada gambar (b) lebih rendah sebesar 0.1 jika dibandingkan dengan nilai *confidence* pada gambar (a), hal ini dikarenakan area wajah pada gambar (a) lebih terlihat dengan jelas dari pada gambar (b).

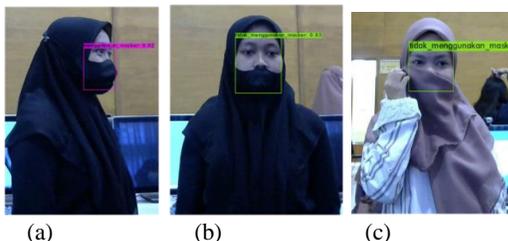
Uji coba dengan penggunaan hoodie berikutnya dengan posisi objek gambar bergeser sebanyak 45° dari posisi kamera pada gambar 15, Hasil gambar (b) sistem tetap dapat melakukan prediksi dengan benar dengan nilai *confidence* 0.99 dengan objek menggunakan warna masker yang sama dengan warna hoodie yang digunakan. Sedangkan untuk gambar (a) sistem tidak dapat memprediksi apakah objek tersebut dapat menggunakan masker atau tidak dikarenakan warna hoodie dan masker yang digunakan memiliki warna yang menyerupai kulit objek.



Gambar 15. Menggunakan masker dengan benar dan sudut 45° (a) warna masker menyerupai warna kulit (b) warna masker yang berbeda dengan warna kulit.

Objek menggunakan jilbab

Objek dengan kondisi ini menggunakan jilbab dengan beberapa skenario posisi yaitu : sudut 180° penggunaan masker yang kurang benar yang hanya menutupi area mulut hingga dagu tetapi tidak menutupi area hidung, 90° dengan kondisi menggunakan masker menutupi seluruh area hidung, mulut hingga dagu dan menutup area hidung dan mulut menggunakan hijab sebagai pengganti masker.



Gambar 16. (a) objek menggunakan masker dan hijab dengan benar dengan sudut 45° (b) objek menggunakan masker dibawah

dagu dan hijab sudut 180° (c) objek menutupi area wajah dengan bagian hijab sebagai pengganti masker

Hasil uji coba yang dilakukan system pada dua objek yang menggunakan hijab pada gambar 16 (a) dan (b) menghasilkan prediksi yang benar dengan mengkategorikan objek pada gambar (a) menggunakan_masker dengan opsi objek bergeser sebanyak 45° dari kamera memiliki nilai *confidence* 0.82, dan mengkategorikan gambar (b) tidak_menggunakan_masker dengan kondisi penggunaan masker yang tidak benar hanya menutupi area mulut hingga dagu saja namun tidak menutupi area hidung dengan nilai *confidence* 0.83. Sedangkan hasil yang di peroleh oleh sistem untuk gambar (c) memiliki nilai *confidence* 0.28, system tetap dapat memasukkan objek tersebut pada class yang benar yaitu tidak_mengunaka_masker walau dengan nila *confidence* yang rendah hal ini disebabkan oleh kurangnya data latihan atau training pada sistem ini untuk menangani kondisi objek seperti pada gambar (c).

Hasil keseluruhan dari uji coba yang dilakukan menggunakan yolov3 jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anarki G A et al, pada tahun 2021 yang mengangkan objek penelitian yang sama yaitu deteksi masker dengan metode penelitian yang berbeda yaitu menggunakan metode haar cascade dengan hasil tingkat akurasi tertinggi adalah 88.7% dan terendah adalah 44.9% dengan menggunakan pengujian juga berdasarkan jarak, sudut dan daya pancar cahayanya. Pada penelitian ini menggunakan yolov3 pengujian berdasarkan sudut memiliki tingkat akurasi tertinggi 180°, 90°, 45° dengan jarak berkisar ± 2 hingga ± 5 meter memiliki tingkat akurasi sebesar 71-99% sedangkan untuk pengujian berdasarkan cahaya tingkat akurasi bisa mencapai 80-99%.

KESIMPULAN

Yolov3 dapat melakukan deteksi penggunaan masker secara real-time dan tidak berdasarkan kondisi cahaya, sudut objek, dan atribut yang digunakan dengan baik. Tingkat akurasi atau nilai *confidence* yang di peroleh dari semua scenario kecuali scenario objek menutupi area wajah dengan bagian hijab sebagai pengganti masker adalah 71-99% dengan jarak objek terhadap kamera antara ± 2 hingga ± 5 meter. Sedangkan untuk scenario objek menutupi area wajah dengan bagian hijab sebagai pengganti masker memiliki nilai *confidence* sebesar 0.28 atau 28% dengan pengelompokan class yang benar yaitu tidak_mengunaka_masker hal ini disebabkan kurangnya data latihan atau training pada sistem ini untuk menangani kondisi objek seperti pada gambar (c).

REFERENSI

- [1] Kementerian Komunikasi dan Teknik Informatika Republik Indonesia, 2021. Masyarakat dan pemerintah bersama tekan penularan covid -19 lewat protocol keseharan. <https://kominfo.go.id/content/detail/32437/masyarakat-dan-pemerintah-bersama-tekan-penularan-covid-19-lewat-protokol>

- kesehatan/0/virus_corona . diakses: 09-03-2021. (dikutip: paragraf 1)
- [2] Gugus Tugas Percepatan Penanganan Covid-19,"Protokol Percepatan Penanganan Pandemi COVID-19(Corona Virus Disease 2019).," 2020. (Dikutip pada halaman 4,6)
 - [3] Gianci D, Yulia Puspanigrum E, Vita Via Y et al., "Identifikasi Penggunaan Masker Menggunakan Algoritma CNN YOLOv3-Tiny," *Seminar Nasional Informatika Bela Negara (SANTIKA)*, Vol.1, 2020, pp. 153-169
 - [4] Anarki G, Auliasari K, Orisa M, "Penerapan Metode Haar Cascade Pada Aplikasi Deteksi Masker," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, Vol. 5, 2021, pp.179-186.
 - [5] Harahap M, Elfirda J, Agusman P et al., "sistem Cerdas Pemantauan Arus lalu Lintas dengan Yolo (*You Only Look Once* V3)," Seminar nasional Aptikom (semnastik), 2019.
 - [6] Abdurrahman Hakim M, Rohana T, Sulistiya Kususmaningrum D et al., "Perekaman Otomatid Berdasarkan Deteksi Objek Manusia pada CCTV menggunakan mode *You Only Look Once* V3 (YoloV3)," *Conference On Innovation And Application Of Science An Technology* (CIASTECH), Malang : Universitas Widyagama, Desember 2020.
 - [7] Nurhikmat T, "Implementasi Deep Learning Untuk Image Classification Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Citra Wayang Golek." Yogyakarta : Program Studi Statistika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, 2018.
 - [8] Wayan Suartika I, Yudi Wijaya A, Soelaiman R, "Klasikasi citra menggunakan convolutional neural network (cnn) pada caltech 101," *JURNAL TEKNIK ITS*, vol. 5, no. 1, 2016 (Dikutip pada halaman 8, 9, 10).
 - [9] J. Redmon, S. Divvala, R. Girshick, and A. Farhadi., "You only look once: Unfied, real-time object detection". in *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*, 2016, pp. 779788. (Dikutip pada halaman 12,14, 15, 17)
 - [10] J. remon and A.Farhadi., 2018. Yolov3: An Incremental improvement. arXiv preprint aeXiv:1804.02767. (dikutip pada halaman 16,17,18,36,38)
 - [11] Yusuf umar Hanafi., 2020. Deteksi Penggunaan Helm Pada Pengendara Bermotor Berbasis Deep Learning. Surabaya: Departemen Teknik Komputer Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
 - [12] Zaman PCSW L, Kristian Y, " Identifikasi Motif Jepara pada Ukiran dengan Memanfaatkan Convolutional Neural Network (Identification of Jepara Motifs on Carvings by Utilizing Convolutional Neural Network)," *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, Vol. 9, No. 4, November 2020
 - [13] Putra B, pamungkas G, Nugroho B et al., "deteksi dan menghitung manusia menggunakan Yolo-CNN," *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi (JIFoSI)*, Vol. 02, No. 1, Maret 2021
 - [14] Septiana T, Putri N, Al Fikih M et al., "Face mask detection covid-19 using convolutional neural network (CNN)" seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa (SENTRA), 2020.
 - [15] Jiang X, Gao T, Zhu Z et al., "real-time face mask detection method based on yolov3," *Electronics* (Switzerland), 2021, 10(7).
 - [16] Singh S, Ahuja U, Kumar M et al., "Face mask detection using yolov3 and faster R-CNN models: Covid-19 environment," *Multimedia Tools and Applications*, 2021, 19753-19768, 80(13).
 - [17] Abdurahman F, Fante K, Aliy M, "Malaria Parasite Detection in thick blood smear microscopic images using modified YOLOV3 and YOLOV4 models," *BMC Bioinformatics*, 2021, 22(1).
 - [18] lawal M, "Tomato detection based on modified YOLOV3 framework," *Scientific Reports*, 2021, 11.
 - [19] Kususma T, Usaman K, Saidah S, "People counting for Public Transportation Using You Only Look Once Method," *Jurnal Teknik INformatika (Jutif)*, 2021, 57-66, 2(1).
 - [20] Hamman H, Asyhar A, Wibowo S et al., "Implementasi dan Analisis Performasi metode You Only Look Once (YOLO) sebagai sensor pornografi pada video," *e-Proceeding of Engineering*, 2020, Vol.7(2).
 - [21] Loey M, Manogaran G, Taha M et al., "A Hybrid deep transfer learning model with machine learning methods for face mask detection in the era of the Covid-19 pandemic," *Measurement Journal of the International Measurement Confederation*, 2021, 167.
 - [22] Nagrath P, Jain R, Madan A et al., "A real time DNN-Based face mask detection system using single shot multibox detector and MobileNetV2," *Sustainable Cities and Society*, 2021, 66
 - [23] Zhao L, Li S, "Object detection algorithm based on improved YOLOv3," *electronics* (Switzerland), 2020, 9(3)
 - [24] Jing J, Zhuo D, Zhang H et al, "Fabric defect detection using the improved YOLOv3 model," *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, 2020, 15.
 - [25] Huang Y, Zheng J, Sun S et al., "Optimized YOLOv3 algorithm and its application in traffic flow detections," *Applied Sciences* (Switzerland), 2020, 10(9)
 - [26] Ma H, Liu Y, Ren Y et al., "Detection of Collapsed buildings in post-earthquake remote sensing images based on the improved YOLOv3," *Remote Sensing*, 2020, 12(1)
 - [27] Tian Y, Yang G, Wang Z et al., "Detection of apple lesions in orchards based on deep learning methods of cyclegan and Yolov3-dense," *Journal of Sensors*, 2019.