

Menghitung Akurasi Sistem Deteksi Masker Berdasarkan Arah Pandangan Kepala Objek

Calculating Mask Detection System Accuracy Based on Object Head View Direction

**Muhammad Furqan Rasyid^{a,1}, Mar'atuttahirah^{b,2}, Muhammad Syukri Mustafa^{c,3},
Andi Asvin Mahersatillah Suradi^{d,4}**

^{a,b,c,d}Universitas Dipa Makassar; Jln. Perintis Kemerdekaan 9, Makassar, 0411-587194
^{a,d}Manajemen Informatika, ^bBisnis Digital, ^cSistem Informasi,
muhammad.furqan@undipa.ac.id¹, maratuttahirah.ir@gmail.com², syukri@undipa.ac.id³,
andiasvin@undipa.ac.id⁴

ABSTRAK

Dimasa pandemi covid-19 ini, penggunaan masker sangat di anjurkan. Penggunaan masker sangat baik untuk memutus penyebaran virus. Hal ini yang menyebabkan sehingga banyak penelitian yang membuat sistem untuk membantu manusia dalam pendeteksian penggunaan masker. Namun dari beberapa penelitian yang sudah ada, belum ditemukan penelitian yang mengukur akurasi system pendeteksian bedasarkan arah pandangan kepala objek, khususnya yang menggunakan yolo versi keempat (yoloV4). Penelitian ini menghitung akurasi berdasarkan 5 sudut pandangan yaitu: (0, 45, 90) derajat kesamping,, keatas, dan kebawah. Jarak antara kamera dan objek pengujian adalah 1 meter. Hasil perhitungan, diperoleh hasil yang sangat memuaskan yaitu 100% untuk setiap sudut pandang. Sedangkan waktu yang dibutuhkan sistem untuk mendeteksi tercepat ketika posisi kepala lurus kedepan (0 derajat) dengan waktu 3,09 detik. Waktu terlama terlama terjadi ketika posisi kepala kebawah yaitu 3,89 detik

Kata Kunci : Deteksi masker, Algoritma yoloV4

ABSTRACT

During this Covid-19 pandemic, the use of masks is highly recommended. The use of masks is very good to stop the spread of the virus. This is why many studies have created systems to assist humans in detecting the use of masks. However, from several existing studies, no research has been found that measures the accuracy of the detection system based on the direction of the object's head view, especially those using the fourth version of yolo (yoloV4). This study calculates accuracy based on 5 viewing angles, namely: (0, 45, 90) degrees sideways, up, and down. The distance between the camera and the test object is 1 meter. The results of the calculation, obtained very satisfactory results, namely 100% for each point of view. While the time required for the system to detect the fastest when the head position is straight ahead (0 degrees) with a time of 3.09 seconds. The longest time occurred when the head down position was 3.89 seconds.

Keywords : Face Mask Detection, YoloV4 Algorithm

Disubmit: 09 September 2022

Info Artikel :
Direview: 11 Oktober 2022

Diterima: 29 November 2022

Copyright © 2022 – CSRID Journal. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Covid-19 (coronavirus disease 2019) adalah sebuah virus yang ditemukan pertama kali dikota Wuhan, China. Tidak berselang lama, ditahun yang sama (2019) virus ini telah menyebar ke banyak negara [1]. Covid-19 merupakan sebuah penyakit yang disebabkan oleh virus dari golongan coronavirus (SARS-CoV-2). Selain menginfeksi hewan, Covid-19 ini dapat menular kesesama manusia [2]. Covid-19 dapat menyebabkan gangguan pernapasan seperti infeksi paru-paru dan flu.

Salah satu dari penerapan protokol kesehatan di masa pandemic covid-19 ini adalah tetap menggunakan masker, didalam maupun diluar rumah. Masker merupakan sebuah benda atau perangkat yang digunakan untuk menutupi hidung dan mulut. Selain itu, masker juga bermanfaat menghambat masuknya debu atau virus melalui pernapasan kita. Penggunaan masker dimasa pandemi covid-19 sangat besar dampaknya untuk meminimalisir tingkat peyebaran virus. World Health Organization sangat menganjurkan pemakaian masker sebagai langkah penting untuk membatasi virus SARS CoV2, virus yang dapat menyebabkan covid-19 [3].

Telah banyak penelitian dilakukan yang berkaitan dengan deteksi masker terutama selama pandemi covid-19 ini yang menggunakan algoritma yolo (You Only Look Once). Penelitian yang dilakukan oleh sunil singh di tahun 2020 [4], menggunakan algoritma yoloV3 untuk mendeteksi penggunaan masker namun menggabungkannya dengan algoritma faster R-CNN. Kedua algoritma itu digunakan untuk melatih dataset yang telah ada dan dikategorikan menjadi 2, menggunakan dan tidak menggunakan masker. Selain menghitung akurasi sistem yang dibuat, penelitian ini juga membandingkan kedua algoritma tersebut. Penggunaan algoritma Faster R-CNN memperoleh presisi yang cukup baik tetapi tidak berbeda jauh dengan hasil presisi yang diperoleh yoloV3. Hasil lainnya dari penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma yoloV3 membutuhkan waktu deteksi yang lebih cepat dibandingkan dengan algoritma faster R-CNN.

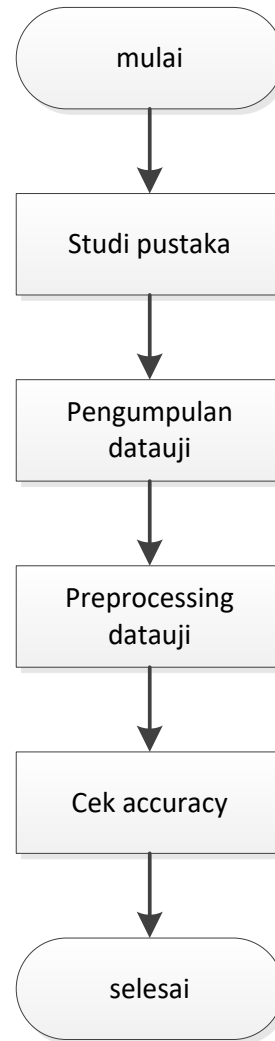
Yash indulkar di tahun 2021 [5] mengembangkan sebuah sistem untuk mendeteksi penggunaan masker dan jarak sosial menggunakan algoritma yoloV4. Penelitian tersebut menggunakan dataset khusus untuk memahami bentuk masker wajah, selanjutnya dataset tersebut dilatih untuk mendeteksi dan pelacakan pengguna masker wajah. Sebagai bahan evaluasi, menggunakan metode mAP (Mean Average Precision) untuk menghitung banyaknya penggunaan masker, hal ini dilakukan untuk membandingkan hasil deteksi yang salah dan yang benar. Diakhir perhitungan nilai skor yang diperoleh dengan metode mAP semakin tinggi, yang menandakan model ini lebih baik dalam mendeteksi objek. Selain itu, penelitian ini menemukan menjelaskan bahwa, walaupun ada banyak perbedaan algoritma untuk mendeteksi objek, namun algoritma Yyolo lebih menonjol dari yang lainnya.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Krisha B., Tanmay Jain dan Dr. Kavita A. Sultanpure pada tahun 2020 [6], merancang sebuah sistem untuk mendeteksi penggunaan masker dengan menggunakan algoritma yolo. Hasil eksperimen yang ditunjukkan pada makalah ini menyimpulkan bahwa deteksi wajah dan deteksi penggunaan masker berdasarkan yolo memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dan sangat cepat dibandingkan dengan pesaingnya (algoritma lainnya). Untuk model deteksi objek di penelitian ini memperoleh skor presisi rata-rata 94.75% dengan kecepatan inferensi rata-rata 38 FPS pada rekaman video. Jaringan model memastikan kecepatan inferensi yang diperoleh mampu memberikan hasil real-time tanpa mengorbankan akurasi pendeteksian, bahkan dalam pengaturan yang kompleks.

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukanada sebelumnya, belum tidak ditemukan penelitian yang memberikan informasi mengenai akurasi sistem deteksi masker, khususnya yang menggunakan algoritma yoloV4 untuk melakukan pendeteksian berdasarkan arah pandang kepala objek. Dari permasalahan tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk menghitung akurasi sistem yang telah ada sebelumnya. Pengujian dilakukan dengan 5 tingkat arah pandang kepala objek: 0, 45, 90 derajat kesamping, keatas dan kebawah.

2. METODE

Tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini ditampilkan di gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Dibawah adalah penjelasan mengenai setiap tahapan penelitian :

Bagian Bab ini berisikan menjelaskan mengenai uraian tentang teori, temuan dan bahan penelitian lain yang diperoleh dari bahan acuan untuk dijadikan dasar pada penelitian yang dilakukan. Tahap awal pada penelitian ini adalah literatur review. Tahap ini penulis mencari dan mengumpulkan materi yang berkaitan dengan penelitian ini yang berasal dari prosiding, jurnal nasional dan jurnal internasional.

1) Masker

Dimasa pandemi covid-19 seperti saat ini, penggunaan masker sangat dianjurkan karena berfungsi sebagai perlindungan pernapasan agar individu tidak menghirup zat-zat yang berbahaya. Terdapat banyak tipe dari masker, tetapi di penelitian ini tidak mendeteksi jenis masker yang ada, melainkan hanya mendeteksi penggunaan masker. Deteksi masker di sistem ini, ketika hidung dan mulut tertutup dan tidak menggunakan tangan sebagai gantinya. Contoh penggunaan masker di tampilan di gambar 2.



Gambar 2. Penggunaan masker yang benar



(a)



(b)



(c)



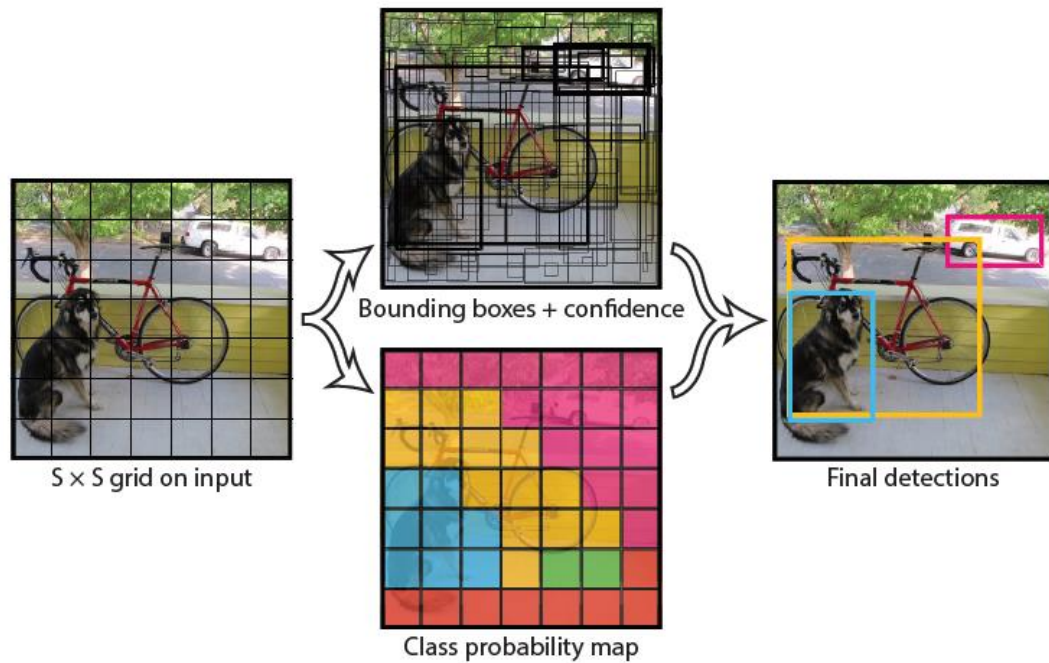
(d)

Gambar 3. Penggunaan masker yang salah

Gambar 3 (a) dan (b) dikategorikan salah, karena menggunakan masker hanya di dagu sehingga mulut dan hidung tidak tertutupi. Gambar 3 (c) juga salah, karena penggunaan masker hanya menutupi hidung namun mulut masih terbuka. Gambar 3(d) juga salah, karena menggunakan tangan sebagai pengganti masker. Tangan kita adalah media yang sangat baik untuk mentransmisikan mikroorganisme [7], organisme yang memerlukan bantuan alat bantu untuk melihatnya karena berukuran sangat kecil. Begitu besar peran penggunaan masker untuk memperkecil penyebaran covid-19. Dengan menggunakan masker yang baik dan benar berdampak terhadap penurunan kasus baru yang cukup signifikan [8].

2) Algoritma YoloV4

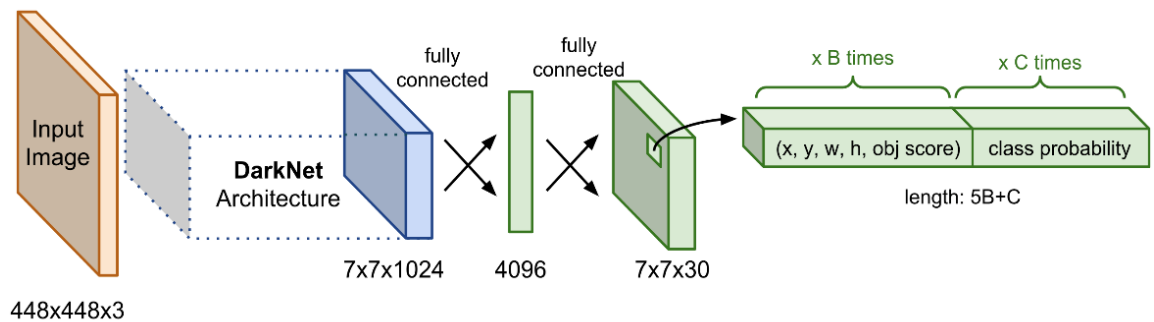
Algoritma deep learning telah terbukti menjadi salah satu yang terbaik untuk mendeteksi objek [1], salah satunya adalah algoritma yoloV4. Algoritma yoloV4 merupakan algoritma yang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan tugas visual komputer berupa deteksi objek dan sangat cepat dalam mendeteksi secara real-time [9]. Berdasarkan akurasi dan kecepatannya, algoritma yoloV4 menampilkan performa yang sangat baik dalam mendeteksi objek [10]. Algoritma yoloV4 memiliki struktur jaringan yang terdiri dari leher, tulang punggung, dan kepala pendeteksi serta metode pelatihan model yang ditingkatkan hanya menggunakan satu GPU (Graphich Processing Unit). Gambar 4 menampilkan proses yoloV4 dalam mendeteksi objek.



Gambar 4. Deteksi objek menggunakan algoritma yoloV4

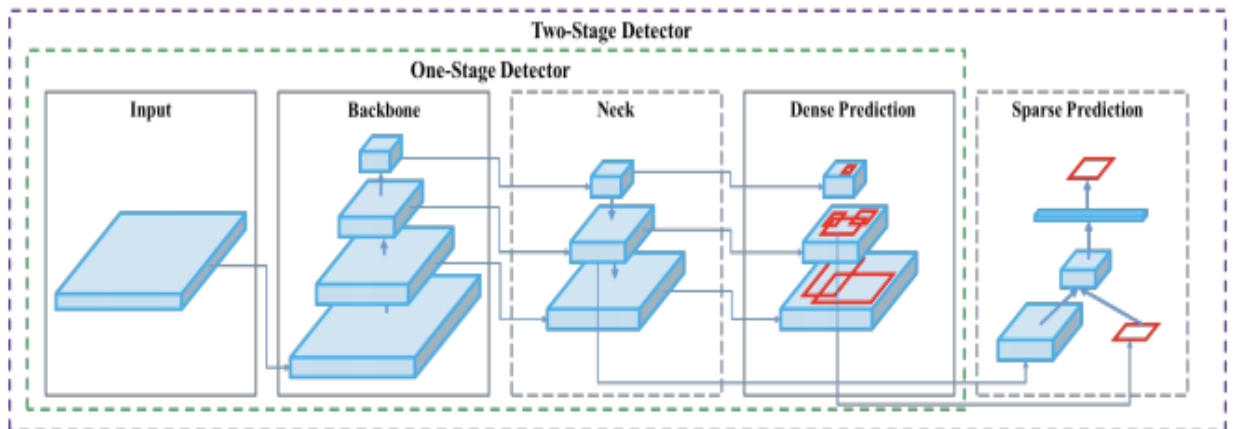
Metode ini memodelkan deteksi masalah regresi. Model ini membagi gambar menjadi beberapa kotak kecil ($S \times S$), dan untuk masing-masing Sel grid memprediksi kotak pembatas (B), hasil deteksi kotak-kotak ini, dan probabilitas kelas C [11].

Algoritma yoloV4 adalah peningkatan dari versi sebelumnya, lebih akurat 10% dan lebih cepat 12% daripada yoloV3[12]. Algoritma yoloV4 adalah model deteksi objek real-time yang diluncurkan sekitar April 2020 yang memperoleh kinerja sangat baik pada dataset COCO. Algoritma yoloV4 bekerja dengan membagi tugas deteksi objek menjadi dua bagian, regresi untuk mengidentifikasi penentuan posisi objek melalui kotak pembatas dan klasifikasi untuk menentukan kelas objek. Implementasi algoritma yoloV4 menggunakan kerangka kerja DarkNet[13]. Arsitektur yoloV4 ditampilkan pada gambar 5.



Gambar 5. Arsitektur algoritma yoloV4

Gambar 6 menampilkan Komponen Detektor Algoritma YoloV4

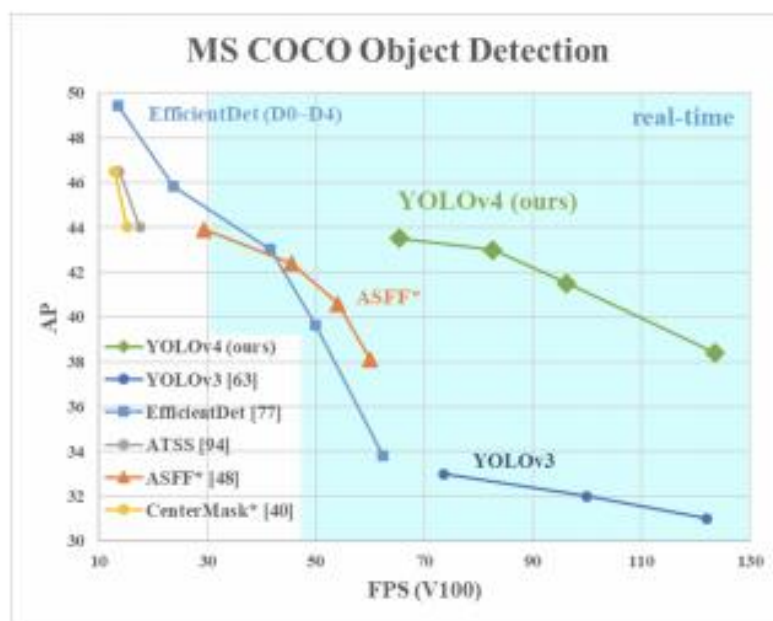


Gambar 6. Komponen detektor algoritma yoloV4

Dari gambar di atas, kita dapat mengetahui ada 4 jenis komponen yang berbeda:

- Input ke detektor dapat berupa gambar atau video berdasarkan penggunaan kasus yang ditentukan dalam penelitian.
- Backbone detektor adalah objek berisi beberapa model, model-model ini dapat resnet, densenet maupun vgg.
- Neck detektor bertindak sebagai lapisan tambahan, yang berjarang dengan backbone dan the head.
- The head adalah jaringan yang bertugas untuk melakukan deteksi objek berdasarkan kotak pembatas.

Gambar 7. Menampilkan akurasi algoritma yoloV4 pada dataset Coco.



Gambar 7. Akurasi Algoritma yoloV4 pada dataset coco

Pada gambar diatas, dapat dilihat bahwa yolov4 memiliki kinerja yang sangat tinggi pada FPS (Frame Per Second) yang sangat tinggi. Hasil ini juga memperlihatkan peningkatan utama dari model deteksi objek sebelumnya yang hanya memiliki kinerja tinggi atau kecepatan inferensi tinggi.

3) Deteksi wajah dan masker

Sebelum pendeteksi penggunaan masker, terlebih dahulu wajah dideteksi. Metode deteksi wajah ini semakin sering digunakan [14] di beberapa penelitian. Deteksi wajah adalah teknologi komputer yang telah banyak digunakan di berbagai aplikasi untuk mengidentifikasi wajah manusia kedalam gambar digital [15]. Setelah wajah terdeteksi, selanjutnya sistem akan mendeteksi ulang perihal penggunaan masker. Untuk deteksi, digunakan algoritma yolo versi ke 4 (yoloV4). Sistem deteksi masker wajah menggunakan Jaringan buatan untuk mengenali jika pengguna mengenakan atau tidak mengenakan masker [15].

A. Pengumpulan Data Uji

Ditahap ini data-data yang berupa gambar dikumpulkan. Pengumpulan data uji dilakukan menggunakan kamera dengan resolusi 16 MP. Gambar diambil berdasarkan 5 sudut arah pandang kepala objek yang menggunakan masker. Jarak antara kamera dan objek data uji adalah 1 meter

B. Preprocessing Data Uji

Preprocessing data adalah sebuah teknik dimana data mentah diubah menjadi format yang efisien dan berguna. Manfaat dari preprocessing data adalah agar data yang dikumpulkan lebih mudah dibaca dan diolah oleh sistem. Tahap ini adalah tahap dimana data uji yang telah dikumpulkan di resize menjadi 400x600 piksel. Memotong sebagian data yang tidak terdapat wajah didalamnya. Gambar 8 menampilkan gambar data uji yang sebelum dan sesudah melalui tahap preprocessing.



Gambar 8. Preprocessing Data Uji

C. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui akurasi sistem untuk melakukan deteksi penggunaan masker berdasarkan sudut pandang. Pengujian dilakukan dengan 5 sudut pandang yang berbeda. Ditampilkan di gambar 9.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 9. DataUji : (a)depan/lurus 0, (b)kesamping 45, (c)kesamping 90, (d)keatas, (e) kebawah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Deteksi Dan Waktu Yang dibutuhkan Untuk Mendeteksi

Sudut	0	45	90	keatas	kebawah
Orang ke					
1	Bisa; 3,09 detik	Bisa; 3,29 detik	Bisa; 3,19 detik	Bisa;3,17 detik	Bisa;3,18 detik
2	Bisa; 3,77 detik	Bisa; 3,66 detik	Bisa; 3,21 detik	Bisa; 3,81 detik	Bisa; 3,46 detik
3	Bisa; 3,51 detik	Bisa; 3,81 detik	Bisa; 3,64 detik	Bisa; 3,56 detik	Bisa; 3,15 detik
4	Bisa; 3,24 detik	Bisa; 3,15 detik	Bisa; 3,3 detik	Bisa; 3,65 detik	Bisa; 3,79 detik
5	Bisa;3,3 detik	Bisa; 3,35 detik	Bisa; 3,39 detik	Bisa; 3,81 detik	Bisa; 3,34 detik
6	Bisa; 3,26 detik	Bisa; 3,3	Bisa; 3,17	Bisa; 3,54 detik	Bisa; 3,55 detik
7	Bisa; 3,5 detik	Bisa; 3,3 detik	Bisa; 3,36 detik	Bisa; 3,42 detik	Bisa; 3,64 detik
PERSENTASE	100%	100%	100%	100%	100%

Tabel 1. Menunjukkan kemampuan sistem untuk mendeteksi penggunaan masker berdasarkan arah pandang kepala dan waktu yang dibutuhkan untuk mendeteksi.

4. KESIMPULAN

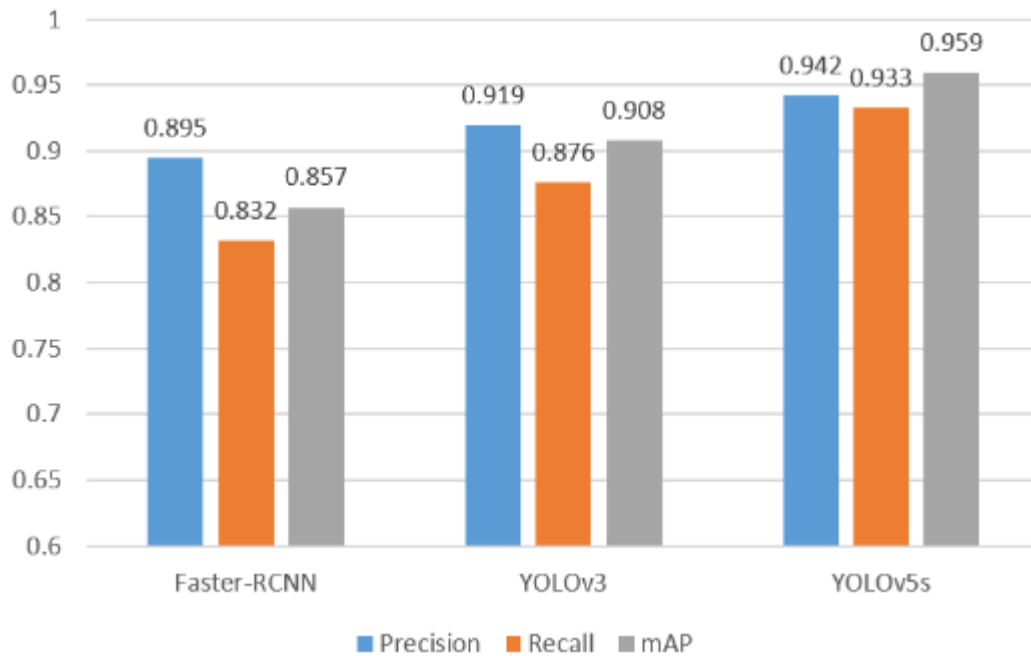
Berdasarkan tabel 1, diperoleh kesimpulan bahwa Penggunaan yoloV4 untuk mendeteksi penggunaan masker berdasarkan arah pandang kepala memperoleh hasil yang sangat baik, persentase 100% untuk semua sudut dan posisi kepala.

Tabel 2. Waktu

kemiringan	tercepat	terlama
0	3,09	3,77
45	3,15	3,81
90	3,17	3,64
Ke atas	3,17	3,81
Ke bawah	3,15	3,79

Tabel 2 menunjukkan waktu terlama dan tercepat yang dibutuhkan sistem untuk mendeteksi penggunaan masker berdasarkan arah pandangan kepala. Waktu tercepat adalah 3.09 detik pada posisi kepala lurus kedepan (0 derajat), sedangkan waktu terlama adalah 3.79 detik pada posisi kepala mengarah kebawah.

Penelitian lebih lanjut bisa dikembangkan lagi dengan menambah jarak pengambilan data uji yang lebih jauh, lebih dari 1,5 meter. Kedepannya perhitungan akurasi juga bisa dilakukan kembali pada sistem deteksi masker yang menggunakan algoritma yoloV5. Sudah ada beberapa penelitian untuk deteksi masker yang menggunakan algoritma yoloV5. Gambar 10 menunjukkan grafik perbandingan algoritma YoloV5 dengan algoritma yoloV4 dan Faster R-CNN [16] .



Gambar 10. Precision, Recall and mAP algoritma YoloV5.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Universitas Dipa Makassar yang telah memberikan dukungan finansial sampai penelitian ini selesai.

REFERENSI

- [1] I. Ahmed, M. Ahmad, J. J. P. C. Rodrigues, G. Jeon, and S. Din, "A deep learning-based social distance monitoring framework for COVID-19," *Sustain Cities Soc*, vol. 65, p. 102571, Feb. 2021, doi: 10.1016/j.scs.2020.102571.
- [2] M. F. Rasyid, D. Imran, and A. A. Mahersatillah, "Prediksi penyebaran Sub Varian omicron di Indonesia menggunakan Machine Learning," *SISITI: Seminar Ilmiah Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, vol. 11, no. 1, Art. no. 1, Aug. 2022, Accessed: Sep. 30, 2022. [Online]. Available: <http://ejournal.dipanegara.ac.id/index.php/sisiti/article/view/936>
- [3] A. HendroTriatmoko, "Penggunaan Metode Viola-Jones dan Algoritma Eigen Eyes dalam Sistem Kehadiran Pegawai," vol. 8, no. 1, p. 6, 2014.
- [4] S. Singh, U. Ahuja, M. Kumar, K. Kumar, and M. Sachdeva, "Face mask detection using YOLOv3 and faster R-CNN models: COVID-19 environment," *Multimed Tools Appl*, vol. 80, no. 13, pp. 19753–19768, May 2021, doi: 10.1007/s11042-021-10711-8.
- [5] "YOLO V4 | Social Distancing and Face Mask Detection using YOLO V4," *Analytics Vidhya*, May 03, 2021. <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/05/alleviation-of-covid-by-means-of-social-distancing-face-mask-detection-using-yolo-v4/> (accessed Feb. 01, 2022).

- [6] K. Bhambani, T. Jain, and K. A. Sultanpure, "Real-time Face Mask and Social Distancing Violation Detection System using YOLO," in *2020 IEEE Bangalore Humanitarian Technology Conference (B-HTC)*, Oct. 2020, pp. 1–6. doi: 10.1109/B-HTC50970.2020.9297902.
- [7] S. L. Edmonds-Wilson, N. I. Nurinova, C. A. Zapka, N. Fierer, and M. Wilson, "Review of human hand microbiome research," *J Dermatol Sci*, vol. 80, no. 1, pp. 3–12, Oct. 2015, doi: 10.1016/j.jdermsci.2015.07.006.
- [8] S. G. Schauer, J. F. Naylor, M. D. April, B. M. Carius, and I. L. Hudson, "Analysis of the Effects of COVID-19 Mask Mandates on Hospital Resource Consumption and Mortality at the County Level," *South Med J*, vol. 114, no. 9, pp. 597–602, Sep. 2021, doi: 10.14423/SMJ.0000000000001294.
- [9] A. Sopian, "Sistem Deteksi Kematangan Tandan Buah Segar Kelapa Sawit dengan Metode YOLOv4," Thesis, IPB University, 2021. Accessed: Feb. 13, 2022. [Online]. Available: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/110165>
- [10] A. I. B. Parico and T. Ahamed, "Real Time Pear Fruit Detection and Counting Using YOLOv4 Models and Deep SORT," *Sensors (Basel)*, vol. 21, no. 14, p. 4803, Jul. 2021, doi: 10.3390/s21144803.
- [11] J. Redmon, S. Divvala, R. Girshick, and A. Farhadi, "You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection," Jun. 2016, pp. 779–788. doi: 10.1109/CVPR.2016.91.
- [12] A. Bochkovskiy, C.-Y. Wang, and H.-Y. M. Liao, "YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection," *arXiv:2004.10934 [cs, eess]*, Apr. 2020, Accessed: Feb. 16, 2022. [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2004.10934>
- [13] "YOLOv4 Darknet Object Detection Model," *Roboflow*. <https://models.roboflow.com/object-detection/yolov4> (accessed Feb. 13, 2022).
- [14] M. Rasyid, Z. Zainuddin, and A. Andani, "Early Detection of Health Kindergarten Student at School Using Image Processing Technology," Jun. 2019. Accessed: Dec. 21, 2021. [Online]. Available: <https://eudl.eu/doi/10.4108/eai.2-5-2019.2284609>
- [15] V. T. Mohit, R. V. Kumar, and B. A. M.e, "face mask detection and recognition using opencv tensor flow and machine learning," *International Journal of Advanced Research in Computer Science Engineering and Information Technology*, vol. 6, no. 3, pp. 1608–1613, Apr. 2021, Accessed: Dec. 24, 2021. [Online]. Available: <https://www.isrjournals.org/journal-view/face-mask-detection-and-recognition-using-opencv-tensor-flow-and-machine-learning>
- [16] M. Tian and Z. Liao, "Research on Flower Image Classification Method Based on YOLOv5," *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 2024, no. 1, p. 012022, Sep. 2021, doi: 10.1088/1742-6596/2024/1/012022.