

**IDENTIFIKASI PENGGUNAAN MASKER DI MASA PANDEMI COVID-19
MENGUNAKAN ALGORITMA YOLO V4**

SKRIPSI



disusun oleh

Aji Nugroho

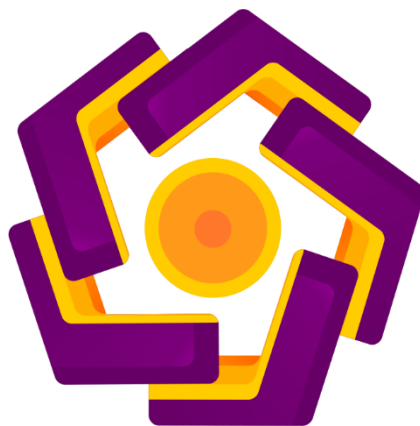
18.11.2022

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2022**

**IDENTIFIKASI PENGGUNAAN MASKER DI MASA PANDEMI COVID-19
MENGUNAKAN ALGORITMA YOLO V4**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Aji Nugroho

18.11.2022

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI PENGGUNAAN MASKER DI MASA PANDEMI COVID-19
MENGUNAKAN ALGORITMA YOLO v4**

yang disusun dan diajukan oleh

Aji Nugroho

18.11.2022

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 10 Agustus 2022

Dosen Pembimbing,

Arif Akbarul Huda, S.Si, M.Eng

NIK. 190302287

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI PENGGUNAAN MASKER DI MASA PANDEMI COVID-19
MENGUNAKAN ALGORITMA YOLO v4**

yang disusun dan diajukan oleh

Aji Nugroho

18.11.2022

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 26 Agustus 2022

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Arif Akbarul Huda, S.Si, M.Eng.
NIK. 190302287

Yoga Pristyanto, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302161

Nila Feby Puspitasari, S.Kom, M.Cs
NIK. 190302161

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 26 Agustus 2022

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Aji Nugroho
NIM : 18.11.2022

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Identifikasi Penggunaan Masker di Masa Pandemi Covid-19 Menggunakan Algoritma YOLOv4

Dosen Pembimbing : Arif Akbarul Huda,S.Si,M.Eng

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 03 Oktober 2022

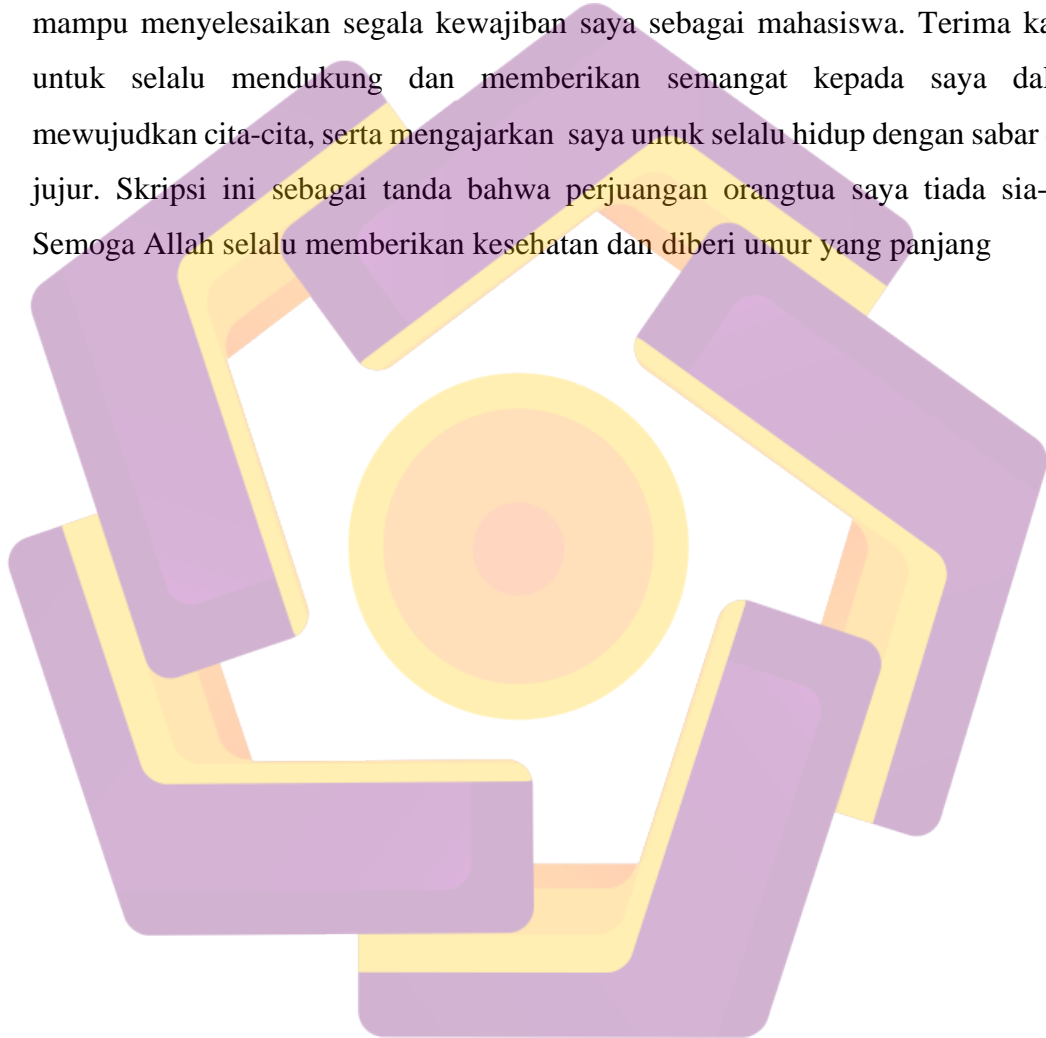
Yang Menyatakan,



Aji Nugroho

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua Bapak dan Ibu yang telah mendidik saya, tiada henti-hentinya selalu memberikan saya dorongan semangat, dukungan, motivasi, kasih sayangnya dan mendo'akan saya hingga mampu menyelesaikan segala kewajiban saya sebagai mahasiswa. Terima kasih untuk selalu mendukung dan memberikan semangat kepada saya dalam mewujudkan cita-cita, serta mengajarkan saya untuk selalu hidup dengan sabar dan jujur. Skripsi ini sebagai tanda bahwa perjuangan orangtua saya tiada sia-sia. Semoga Allah selalu memberikan kesehatan dan diberi umur yang panjang



KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena atas nikmat dan rahmat-Mya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, saran dan kritik yang telah penulis terima, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan pertolongan dan kekuatan dalam proses pembuatan skripsi ini.
2. Prof. Dr. M. Suyanto, M.M., selaku rektor Universitas Amikom Yogyakarta
3. Arif Akbarul Huda, S.Si., M.Eng selaku dosen pembimbing skripsi, atas waktu yang telah diberikan untuk membimbing, memotivasi, memberi dukungan, mengarahkan dan memberikan masukan kepada penulis dalam pengerjaan skripsi ini hingga akhir.
4. Seluruh dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta atas segala ilmu pengetahuan yang diberikan kepada penulis.
5. Segenap dosen Prodi Informatika yang telah memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis selama masa studi

6. Keluarga penulis, Bapak Ngatino, Ibu Siti Asiyah, Adik saya Anita yang selalu mendoakan, perhatian, dan memberi dukungan kepada penulis.

7. Seluruh rekan-rekan studi yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas segala kebaikan yang diberikan kepada penulis.

8. Seluruh sahabat saya yang telah membantu dan memberikan dukungan.

Berbagai kekurangan dan kesalahan mungkin pembaca temukan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu kritik dan saran sangat diharapkan untuk perbaikan yang akan datang. Semoga apa yang menjadi kekurangan bisa disempurnakan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi para pembaca.

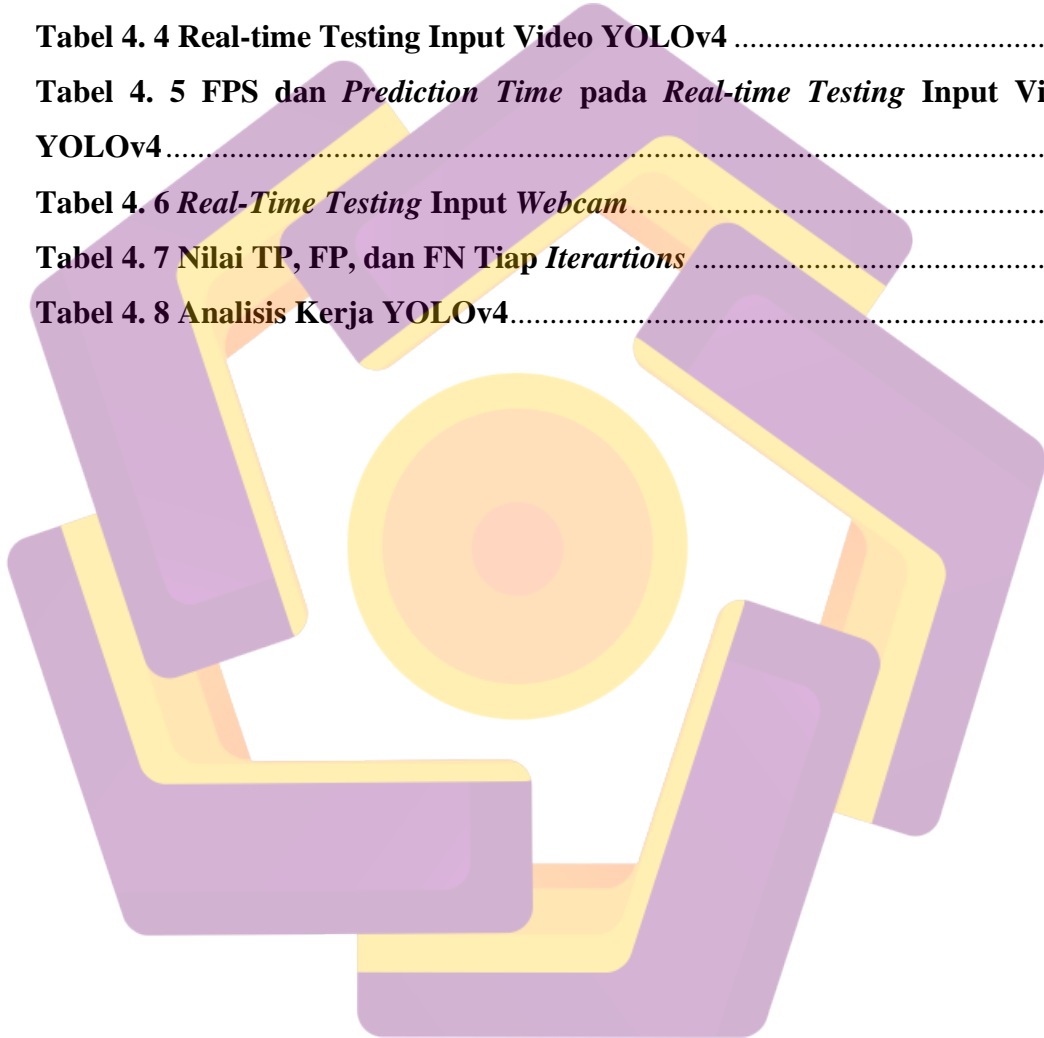
DAFTAR ISI

IDENTIFIKASI PENGGUNAAN MASKER DI MASA PANDEMI COVID-19 MENGUNAKAN ALGORITMA YOLO V4.....	I
HALAMAN PERSETUJUAN.....	II
HALAMAN PENGESAHAN.....	III
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	IV
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR TABEL.....	XII
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
DAFTAR ISTILAH.....	XV
INTISARI.....	XVI
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN.....	3
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
1.1 KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1 DASAR TEORI.....	10
2.1.1 Deep Learning.....	10
2.1.2 Computer Vision.....	11
2.1.3 Object Detection.....	11
2.1.4 CNN(<i>Convolutional Neural Network</i>).....	12
2.1.5 Convolutional Layer.....	12
2.1.6 YOLO (<i>You Look Once</i>).....	16
2.1.7 YOLOv4.....	20

2.1.8	<i>Confusion Matrix</i>	23
2.1.9	Darknet-53.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....		28
3.1	ALAT DAN BAHAN PENELITIAN.....	28
3.1.1	Hardware	28
3.1.2	Software	28
3.2	GAMBARAN UMUM PENELITIAN	29
3.3	PENGUMPULAN DATASET.....	29
3.4	<i>PREPROCESSING</i> DATASET.....	30
3.5	EKSPERIMEN YOLOv4	32
3.6	TRAINING DAN VALIDATION	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		40
4.1	HASIL TRAINING DAN VALIDATION	40
4.2	REAL TIME-TESTING.....	42
4.2.1	Input Gambar	43
4.2.2	Input Vidio	48
4.3	INPUT WEBCAM	51
4.4	ANALISIS KERJA	52
BAB V PENUTUP.....		54
5.1	KESIMPULAN.....	54
5.2	SARAN.....	54
DAFTAR PUSTAKA		55

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil YOLOv4	41
Tabel 4. 2 <i>Real-Time Testing Input Gambar YOLOv4</i>.....	43
Tabel 4. 3 <i>Prediction Probability dan Prediction Time pada Real-time Testing Input Gambar YOLOv4</i>.....	45
Tabel 4. 4 Real-time Testing Input Video YOLOv4	48
Tabel 4. 5 FPS dan <i>Prediction Time pada Real-time Testing Input Video YOLOv4</i>.....	49
Tabel 4. 6 <i>Real-Time Testing Input Webcam</i>.....	51
Tabel 4. 7 Nilai TP, FP, dan FN Tiap Iterartions	52
Tabel 4. 8 Analisis Kerja YOLOv4.....	53



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur CNN.....	12
Gambar 2. 2 Operasi Konvolusi	13
Gambar 2. 3 <i>Convolutional Layer</i> Menggunakan <i>Stride</i>	13
Gambar 2. 4 <i>Convolutional Layer</i> Menggunakan <i>Padding</i>	14
Gambar 2. 5 <i>Max-Pooling</i> dan <i>Average-Pooling</i>	15
Gambar 2. 6 <i>Flattening</i>	15
Gambar 2. 7 <i>You Only Look Once</i>	16
Gambar 2. 8 <i>Prediksi Box</i> untuk Objek.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Pembentukan <i>Bounding Box</i>	18
Gambar 2. 10 <i>Box</i> yang Memiliki Akurasi Tinggi.....	19
Gambar 2. 11 Proses <i>Non Max Suppression</i>	19
Gambar 2. 12 <i>Prediksi Lokasi</i> Menggunakan <i>Bounding Box</i>	20
Gambar 2. 13 Perbandingan YOLOv4 pada MSCOCO.....	21
Gambar 2. 14 Arsitektur YOLOv4	22
Gambar 2. 15 Arsitektur YOLOv4 (2).....	22
Gambar 2. 16 <i>Mosaic Data Augmentation</i>	23
Gambar 2. 17 Perbandingan Akurasi dan Kecepatan pada <i>Object Detector</i> yang Berbeda.....	23
Gambar 2. 18 <i>Confusion Matrix</i>	24
Gambar 2. 19 Persamaan IoU pada Gambar.....	25
Gambar 2. 20 Darknet-53.....	26
Gambar 2. 21 Perbandingan Darknet-53	27
Gambar 3. 1 Grid Box	17
Gambar 3. 2 Gambaran Umum Penelitian.....	29
Gambar 3. 3 Make Sensei <i>Labelling</i>	30
Gambar 3. 4 Label Gambar	31
Gambar 3. 5 Contoh Hasil Label Gambar	32
Gambar 3. 6 Contoh Perhitungan Label Gambar	32
Gambar 3. 7 Mempersiapkan Darknet.....	35

Gambar 3. 8 Mempersiapkan Google Drive.....	35
Gambar 3. 9 Memindahkan Dataset ke Cloud MV	36
Gambar 3. 10 Kondigurasi File .cfg	36
Gambar 3. 11 File obj.data dan obj.names	37
Gambar 3. 12 Upload File obj.names dan obj.data	37
Gambar 3. 13 File generate_train.py dan generate_test.py	37
Gambar 3. 14 Konfigurasi File train.txt dan test.txt	37
Gambar 3. 15 Download Pre-Trained Weights.....	38
Gambar 3. 16 Training	38
Gambar 3. 17 Menampilkan mAP.....	39
Gambar 4. 1 Average Loss dan mAP YOLOv4	42
Gambar 4. 2 Klasifikasi dan Penggunaan Masker di Laptop / PC Lokal dengan Input Gambar.....	48
Gambar 4. 3 Klasifikasi dan Deteksi masker di Laptop / PC Lokal dengan Input Vidio.....	50

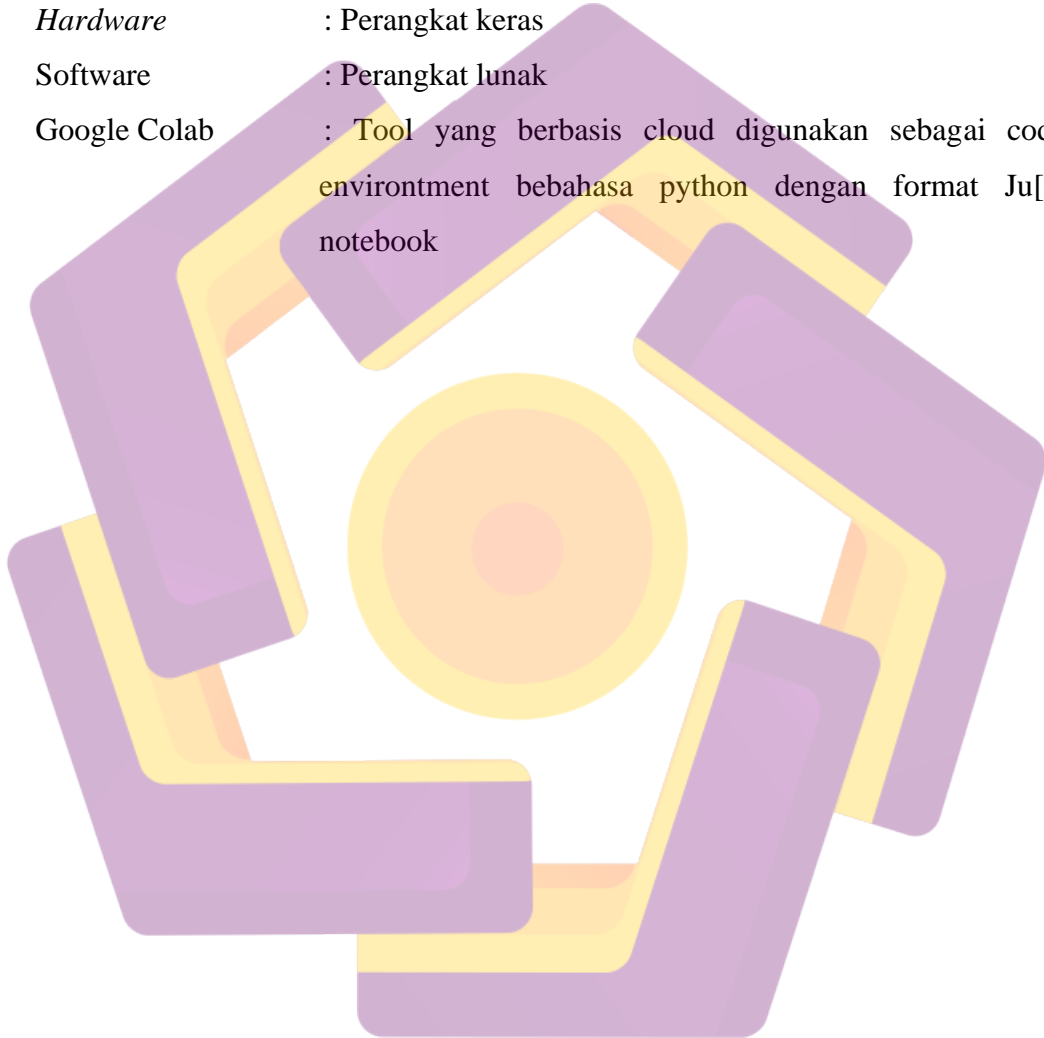
DAFTAR ISTILAH

Deep Learning : metode pembelajaran yang dilakukan oleh mesin dengan cara meniru bagaimana cara kerja otak manusia atau disebut neural network.

Hardware : Perangkat keras

Software : Perangkat lunak

Google Colab : Tool yang berbasis cloud digunakan sebagai coding environment berbahasa python dengan format Jupyter notebook



INTISARI

Peningkatan kasus virus Covid 19 di tahun 2020 menjadi permasalahan yang besar secara global. Seiring dengan meluasnya virus yang tidak terkendali menyebabkan banyak aspek mengalami kerugian, maka cara untuk mencegah salah satunya dengan menggunakan masker. masker sangat efektif dalam mengurangi kasus penyebaran virus Covid 19. Dengan menggunakan sistem mendeteksi penggunaan masker yaitu dengan memanfaatkan *deep learning* untuk *classification* dan *object detection*.

Penelitian ini dilakukan menggunakan algoritma You Look Only Once (YOLO) versi 4 yang merupakan salah satu algoritma deep learning dengan performa yang bagus dalam *real-time detection*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja algoritma YOLO dalam mendeteksi dan klasifikasi citra penggunaan masker. Dengan menggunakan *framework* Darknet algoritma YOLO dapat digunakan untuk melatih dataset yang dibuat sendiri. Dataset yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 1451 citra yang dibagi dalam 2 kelas yaitu *mask* dan *no_mask*. Tahapan *training*, *validation*, dan *real-time testing* yang dilakukan untuk melatih model YOLOv4. Pada tahap real-time testing, YOLOv4 dilakukan dengan 3 metode input berbeda, yaitu gambar, video, dan webcam

Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa algoritma YOLOv4 dengan arsitektur lebih kompleks namun memiliki performa yang baik untuk melakukan deteksi dan klasifikasi semua citra penggunaan masker dari 2 kelas. Hasil terbaik dari model YOLO memiliki mAP mencapai 92,70%, *precision* 0,85, *recall* 0,93, F1-score 0,89 dan *Average IoU* 62,87%. Pada penelitian kali ini juga membuktikan bahwa model dengan nilai *subdivision* lebih kecil daripada *mosaic data augmentation*, memiliki performa yang lebih baik.

Kata Kunci: *Deep Learning, You Only Look Once (YOLO), Classification, Object Detection, Masker*

ABSTRACT

The increase in cases of the Covid 19 virus in 2020 is a big problem globally. Along with the uncontrolled spread of the virus causing many aspects to suffer losses, one way to prevent it is to use a mask. masks are very effective in reducing cases of the spread of the Covid 19 virus. By using a system to detect the use of masks, namely by utilizing deep learning for classification and object detection.

This research was conducted using the You Look Only Once (YOLO) algorithm version 4 which is one of the deep learning algorithms with good performance in real-time detection. image of the use of masks. By using the Darknet framework, the YOLO algorithm can be used to train self-created datasets. The dataset used in this study was 1451 images which were divided into 2 classes, namely mask and no mask. The stages of training, validation, and real-time testing are carried out to train the YOLOv4 model. In the real-time testing stage, YOLOv4 is carried out with 3 different input methods, namely images, videos, and webcams

The results of this study prove that the YOLOv4 algorithm with a more complex architecture but has good performance for detecting and classifying all images using masks from 2 classes. The best results from the YOLO model have mAP reaching 92.70%, precision 0.85, recall 0.93, F1-score 0.89 and Average IoU 62.87%. This study also proves that a model with a smaller subdivision value than mosaic data augmentation has better performance.

Keyword: *Deep Learning, You Only Look Once (YOLO), Classification, Object Detection, Masker*