

**IMPLEMENTASI VGG16 UNTUK MENDETEKSI
PENGUNAAN MASKER**

TUGAS AKHIR

**Alvereka Octora Kusuma
1116042**



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI HARAPAN BANGSA
BANDUNG
2022**

IMPLEMENTASI VGG16 UNTUK MENDETEKSI PENGUNAAN MASKER

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar sarjana dalam bidang Informatika**

**Alvereka Octora Kusuma
1116042**



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI HARAPAN BANGSA
BANDUNG
2022**

ABSTRAK

Nama : Alvereka Octora Kusuma
Program Studi : Informatika
Judul : Implementasi VGG16 Untuk Mendeteksi Penggunaan Masker

Seiring dengan meningkatnya angka COVID-19 di seluruh dunia maka perlu adanya pencegahan atas penyebaran virus COVID-19. Salah satunya menggunakan masker di tempat umum. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk menguji nilai akurasi yang dihasilkan oleh arsitektur VGG16 jika digunakan untuk mendeteksi penggunaan masker pada manusia. Pada penelitian kali ini digunakan *dataset* berupa citra wajah manusia yang menggunakan masker dan tidak menggunakan masker. *Dataset* pada penelitian ini didapatkan secara gratis dan boleh dipakai untuk umum. Pada awal penelitian, seluruh citra yang akan masuk kedalam sistem dilakukan perataan ukuran citra, dan normalisasi citra supaya lebih mudah untuk dikenali oleh sistem. Sistem yang akan dibangun menggunakan arsitektur VGG16. VGG16 adalah sebuah arsitektur dari metode *Convolutional Neural Network* yang memiliki kesederhanaan model, dan penggunaan *kernel* yang kecil. Sistem ini dibangun dengan 4 *epoch* yaitu 10, 20, 30, dan 40. Lalu dipadukan dengan 3 *batch-size* yang berbeda yaitu 10, 20, 30, dan 100. Hasil terbaik dari sistem yang dibangun pada penelitian ini terdapat pada jumlah *batch-size* sebesar 20 dan *epoch* sebesar 100 dengan tingkat akurasi sebesar 93%.

Kata kunci: deteksi masker, VGG16, COVID-19, *epoch*, *batch-size*.

ABSTRACT

Name : Alvereka Octora Kusuma

Department : Informatics

Title : Implementation of VGG16 to Detect Mask Usage

Along with the increasing number of COVID-19 worldwide, it is necessary to prevent the spread of the COVID-19 virus. One of them is wearing a mask in public. Therefore, this study aims to test the accuracy value generated by the VGG16 architecture if it is used to detect the use of masks in humans. In this study used a dataset in the form of images of human faces who use masks and do not use masks. The dataset in this study was obtained free of charge and may be used by the public. At the beginning of the study, all images that will be entered into the system are smoothed by image size, and image normalization so that it is easier to be recognized by the system. The system to be built uses the VGG16 architecture. VGG16 is an architecture of the Convolutional Neural Network method which has a simple model, and uses a small kernel. This system was built with 4 epochs, namely 10, 20, 30, and 40. Then combined with 3 different batch-sizes, namely 10, 20, 30, and 100. The best results from the system built in this study were in the number of batch-sizes. of 20 and epochs of 100 with an accuracy rate of 93

Keywords: Mask Detection, VGG16, COVID-19, epoch, batch-size.

KATA PENGANTAR

Pertama-tama, penulis ingin memanjatkan puji dan syukur yang sebesar-besarnya kepada Tuhan yang Maha Esa karena dengan rahmat dan bimbingan-Nya, penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir dan menyusun laporan ini yang berjudul "IMPLEMENTASI VGG16 UNTUK MENDETEKSI PENGGUNAAN MASKER". Laporan ini juga penulis susun sebagai salah satu syarat kelulusan di Institut Teknologi Harapan Bangsa. Pada kesempatan yang sama, penulis juga ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena oleh bimbingan-Nya penulis selalu mendapat pengharapan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Hery Heryanto, S.Kom., M.T., selaku pembimbing I Tugas Akhir yang senantiasa memberikan dukungan, baik dalam bentuk ilmu, maupun dukungan moril dan saran kepada penulis selama tugas akhir berlangsung, dan selama penulisan laporan ini.
3. Ibu Ken Ratri Retno W, S.Kom., M.T., selaku penguji I Tugas Akhir. Terima kasih atas dukungan, semangat, ilmu-ilmu, dan masukan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini
4. Ibu Ir. Inge Martina, M.T., selaku penguji II Tugas Akhir. Terima kasih atas dukungan, semangat, ilmu-ilmu, dan masukan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini
5. Seluruh dosen dan staff Program Studi Informatika ITHB yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Segenap jajaran staf dan karyawan ITHB yang turut membantu kelancaran dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Kedua orang tua tercinta yang selalu menyediakan waktu untuk membawa penulis dalam doa, memberikan semangat, dan dukungan yang tidak pernah selesai kepada penulis selama penulis melaksanakan Tugas Akhir dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Terimakasih untuk nasihat, masukan, perhatian, dan kasih sayang yang tak pernah ada hentinya diberikan ke penulis hingga saat ini.

8. Rekan-rekan penulis yang sudah memberikan semangat bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang telah mengambil sedikit banyak bagian dalam membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terimakasih atas dukungannya hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Penulis sangat sadar bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna oleh karena keterbatasan waktu dan ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan bagi penulis untuk mencapai kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat membantu pihak-pihak yang sedang membutuhkannya.

Bandung, 02 Juli 2022

Hormat penulis,



Alvereka Octora Kusuma

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Rumusan Masalah	1-2
1.3 Tujuan Penelitian	1-2
1.4 Batasan Masalah	1-3
1.5 Kontribusi Penelitian	1-3
1.6 Metodologi Penelitian	1-3
1.7 Sistematika Pembahasan	1-4
BAB 2 LANDASAN TEORI	2-1
2.1 Tinjauan Pustaka	2-1
2.1.1 Pengolahan Citra Digital	2-1
2.1.2 <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	2-1
2.1.3 VGG16	2-7
2.1.4 <i>Confusion Matrix</i>	2-9
2.1.5 <i>Library</i>	2-10
2.1.5.1 Tensorflow	2-10
2.1.5.2 NumPy	2-13
2.1.5.3 OpenCV	2-14
2.2 Tinjauan Studi	2-15
2.3 Tinjauan Objek	2-17
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	3-1
3.1 Analisis Masalah	3-1

3.2	Kerangka Pemikiran	3-1
3.3	Analisis Urutan Proses Global	3-3
3.3.1	Proses Pelatihan	3-3
3.3.2	Proses Pengujian	3-5
3.3.3	<i>Dataset</i>	3-6
3.3.4	Analisis Manual	3-7
BAB 4	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	4-1
4.1	Lingkungan Implementasi	4-1
4.1.1	Spesifikasi Perangkat Keras	4-1
4.1.2	Lingkungan Perangkat Lunak	4-1
4.2	Implementasi Perangkat Lunak	4-1
4.2.1	Implementasi <i>Class</i>	4-2
4.2.1.1	<i>Class</i> VGG	4-2
4.2.1.2	<i>Class</i> ResultWindows	4-2
4.2.1.3	<i>Class</i> SinglePredict	4-3
4.3	Implementasi Aplikasi	4-3
4.3.1	Inisialisasi data	4-3
4.3.2	Tahap Pelatihan VGG16	4-4
4.3.2.1	Tahap Memuat Berkas Citra	4-4
4.3.2.2	<i>Preprocessing</i> citra	4-4
4.3.2.3	Normalisasi Nilai Citra	4-4
4.3.2.4	Nilai <i>Kernel</i>	4-5
4.3.2.5	Nilai <i>Learning Rate</i>	4-5
4.3.2.6	Nilai <i>Hyperparameter</i>	4-5
4.3.3	Metode Penyimpanan Model VGG16	4-6
4.3.4	Implementasi GUI	4-8
4.4	Pengujian	4-10
4.4.1	Pengujian <i>Epoch</i>	4-10
4.4.2	Pengujian <i>batch-size</i>	4-11
4.4.3	Pengujian Akurasi	4-12
BAB 5	PENUTUP	5-1
5.1	Kesimpulan	5-1
5.2	Saran	5-1
DAFTAR REFERENSI		i

DAFTAR TABEL

2.1	Daftar <i>layer</i> penyusun jaringan VGG16.	2-8
2.2	Daftar Parameter pada <i>method</i> Tensorflow yang digunakan	2-11
2.3	Daftar <i>method</i> NumPy yang digunakan	2-14
2.4	Daftar <i>method</i> OpenCV yang digunakan	2-14
2.5	<i>State of the Art</i>	2-15
3.1	<i>Array</i> citra asli	3-8
3.2	<i>Array</i> citra Normalisasi	3-8
3.3	Contoh <i>Kernel</i> yang digunakan	3-9
3.4	Contoh Perhitungan untuk piksel (1, 1) dan piksel (222, 1)	3-10
3.5	Hasil Konvolusi	3-10
3.6	Hasil Keluaran ReLU	3-10
3.7	<i>Max Pooling</i>	3-11
3.8	<i>Flatten Layer</i>	3-12
3.9	Contoh <i>Confusion Matrix</i>	3-14
4.1	Daftar <i>method</i> untuk <i>Class</i> VGG.	4-2
4.2	Daftar <i>method</i> untuk <i>Class</i> ResultWindows.	4-3
4.3	Daftar <i>method</i> untuk <i>Class</i> SinglePredict.	4-3
4.4	Rincian <i>Dataset</i> keseluruhan	4-4
4.5	Rincian <i>Hyperparameter</i> yang digunakan	4-5
4.6	Rincian nilai akurasi dari tiap <i>epoch</i> yang digunakan	4-11
4.7	Rincian nilai akurasi dari tiap <i>batch-size</i> yang digunakan	4-12
4.8	Rincian nilai akurasi keseluruhan untuk arsitektur VGG16	4-13
4.9	Rincian nilai akurasi terbaik untuk arsitektur VGG16	4-14

DAFTAR GAMBAR

2.1	Proses konvolusi [8].	2-4
2.2	Proses yang terjadi pada <i>pooling layer</i> [8]	2-5
2.3	Tabel VGG16 [11]	2-7
2.4	<i>Confusion Matrix</i>	2-9
2.5	Contoh Dataset yang digunakan.	2-17
3.1	Kerangka Pemikiran	3-2
3.2	<i>Flowchart</i> Global	3-3
3.3	<i>Flowchart</i> Pelatihan Sistem Pendeteksian Masker	3-3
3.4	<i>Flowchart</i> Pengujian Sistem Pendeteksi Masker	3-5
3.5	Contoh citra yang digunakan untuk tahap pengujian.	3-7
3.6	<i>Fully Connected Layer</i> dan fungsi aktivasi <i>Softmax</i>	3-13
4.1	Tampilan Awal Aplikasi	4-8
4.2	Tampilan GUI untuk Melakukan Prediksi Tunggal Terhadap Deteksi Masker	4-9
4.3	Tampilan GUI untuk Melakukan Pengujian Terhadap Gambar Dalam Jumlah Banyak.	4-10
4.4	Grafik akurasi <i>epoch</i>	4-11
4.5	Grafik akurasi <i>batch-size</i>	4-12
4.6	Grafik akurasi keseluruhan.	4-13
4.7	Masker dengan variasi.	4-14
4.8	Masker dengan corak warna.	4-15
4.9	Warna senada dengan pakaian.	4-16

DAFTAR REFERENSI

- [1] Siti Setiati, Muhammad K. Azwar, "COVID-19 and Indonesia", *Acta Medica Indonesiana*, April 2020
- [2] Lijun Pan, Jiao Wang, Xianliang Wang, John S.ji, Dan Ye, Jin Shen, Li Li, Hang Liu, Liubo Zhang, Xiaoming Shi, Lin Wang, "Prevention and control of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in public places", *Environmental Pollution* Vol 292 Part B, 1 January 2022
- [3] Christian Janiesch, Patrick Zschech, Kai Heinric, "Machine learning and deep learning", 19 March 2021
- [4] Sunil Singh, Umang Ahuja, Munish Kumar, Krishan Kumar, Monika Sachdeva, "Face mask detection using YOLOv3 and faster R-CNN models: COVID-19 environment", *under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC part of Springer Nature* 2021
- [5] Zhihao Liu, Jingzhu Wu, Longsheng Fu, Yaqoob Majeeb, Yali Feng, Rui Li, Yongre Cui, "Improved Kiwifruit Detection Using Pre-Trained VGG16 With RGB and NIR Information Fusion", *IEEE Access* volume 8., 26 december 2019
- [6] Miao Jin, Xiwen Chen, Guoshu Lai, Zhiwei Guo, Tianfu Huang, Zhuo Chen, Quan Wang, Jiniang Fu, Gaoning Nie, Jun Zang, "Glove detection system based on VGG-16 network", *13th International Symposium on Computational Intelligence and Design (ISCID)*, 2020.
- [7] R. C. Gonzalez and R. E. Woods, *Digital Image Processing*, 4th Global Edition, 2019.
- [8] S. Khan, H. Rahmani, S. A. A. Shah, and M. Bennamoun, "A Guide to Convolutional Neural Networks for Computer Vision", vol. 8, no. 1, 2018.
- [9] Pavlo M. Radiuk, "Impact of Training Set Batch Size on the Performance of Convolutional Neural Networks for Diverse Datasets", *Information Technology and Management Science*, 2017.
- [10] Xavier Glorot, Yoshua Bengio, "Understanding the difficulty of training deep feedforward neural networks", *Proceedings of the Thirteenth International Conference on Artificial Intelligence and Statistics*, 2010.

DAFTAR REFERENSI

- [11] Srikanth Tammina, "Transfer learning using VGG-16 with Deep Convolutional Neural Network for Classifying Images", *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, October 2019
- [12] H. Habibi Aghdam and E. Jahani Heravi, "Guide to Convolutional Neural Networks", 2017.