

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Face mask detection

Sebuah pengolahan gambar yang memfokuskan kepada pendeteksian objek yang diteliti (dalam kasus ini yaitu wajah manusia) yang memiliki 2 klasifikasi, yaitu wajah manusia menggunakan masker dan wajah manusia tanpa menggunakan masker [11]. Dikarenakan virus COVID-19 yang dapat dengan mudah menyebar dengan penyebarannya melalui *droplet*, maka pembuat kebijakan membuat peraturan untuk memaksa individu untuk menggunakan masker. Dengan penelitian terhadap algoritma yang digunakan dalam pendeteksian masker ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam penelitian untuk pengawasan terhadap individu secara otomatis dan meningkatkan kesadaran individu dalam penggunaan masker [12].

2.2 Masker

Semenjak Maret 2020, WHO mendesak ke semua negara untuk melakukan langkah-langkah yang efektif untuk menanggulangi penyebaran virus COVID-19. Penyebaran virus tersebut pun dapat dikurangi salah satunya dengan menjaga kebersihan tangan secara rutin dan upaya dalam penggunaan masker di dalam aktivitas sehari-hari, terutama Ketika berada di luar rumah. Hal tersebut dikarenakan virus ini dapat menyebar melalui jalur pernapasan manusia dalam bentuk *droplet* [13].

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A



Gambar 2.1 Penggunaan masker [14]

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia telah menyebarkan cara menggunakan masker yang benar untuk mencegah penyebaran virus COVID-19 ini. Pemakaian masker yang benar berdasarkan dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia yaitu masker yang dapat menutup mulai dari hidung, mulut, hingga dagu [14]. Masker yang disarankan sendiri ada 3, yaitu masker N96, masker bedah, dan masker kain seperti yang ada pada gambar 2.2 [15]. Pembuatan model akan memfokuskan kepada posisi masker yang menutup dari hidung hingga dagu.

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

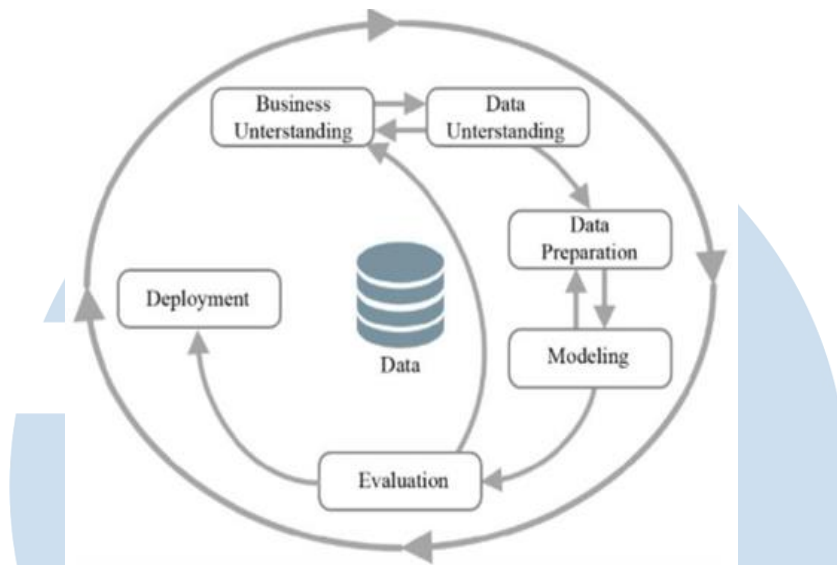


Gambar 2.2 Jenis masker [16]

2.3 CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining)

CRISP-DM adalah standar proses analisis untuk meningkatkan tingkat kesuksesan dari sebuah proyek. Metodologi ini berdasarkan dari model proses hirarki. Secara keseluruhan, CRISP-DM menyediakan sebuah model proses yang berpedoman kepada *life cycle* dari proyek *data mining* dengan pengulangan beberapa *sequence* sampai kepada hasil akhir yang diharapkan dan tujuan dari bisnis tertentu [17].

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A



Gambar 2.3 Tahapan CRISP-DM [18]

Berikut merupakan penjelasan mengenai tahapan-tahapan pada CRISP-DM yang ada pada gambar 2.3 [18]:

- a) **Business Understanding**
Tahap ini menitik beratkan kepada apa objektif yang akan dituju pada projek yang dijalankan, serta apa yang dibutuhkan dan strategi apa yang akan dijalankan agar objektif dari projek tersebut sesuai dengan harapan.
- b) **Data Understanding**
Menganalisa masalah apa yang akan dihadapi dengan data-data yang telah disediakan. Mencoba untuk memahami data yang ada dan mengali *insight* yang didapat, serta membuat hipotesis awal dari data tersebut.
- c) **Data Preparation**
Mengeksekusi data yang ada agar dapat diolah. Data yang awalnya “mentah” tersebut ditransformasi menjadi data yang dibutuhkan saja. Seperti melakukan *cleansing data*, memilih fitur-fitur apa saja yang akan digunakan dari data tersebut, dan mentransformasi data agar mudah untuk diolah dengan alat *modeling*.
- d) **Modeling**
Tahap ini merupakan tahap pengaplikasian data terhadap model yang telah dipilih untuk digunakan. Jika hasil dari model tersebut tidak

optimized, maka dapat Kembali ketahap sebelumnya untuk menyempurnakan.

e) Evaluation

Model yang telah jadi akan dievaluasi sesuai dengan objektif awal. Apakah model ini dapat mencapai objektif tersebut atau tidak.

f) Deployment

Tahap terakhir adalah pengaplikasian dari model yang telah dibangun. Pengaplikasian tersebut dapat menghasilkan pengetahuan yang mudah dipahami dan berguna kepada *end-user*.

2.4 Histogram of Gradient (HOG)

Histogram of gradient adalah sebuah pemrosesan gambar yang bertujuan untuk mendeteksi objek, dengan memisahkan objek dengan latar atau *noise* dari objek tersebut. Pemisahan antara objek dengan latar tersebut agar pendeteksian lebih akurat dengan memfokuskan kepada objek yang diteliti [19]. Dengan memanfaatkan fitur atau karakteristik dari gambar tersebut, seperti garis, kontur dari objek, dan bentuk dari objek, pendeteksian objek ini diukur. Cara pengukurannya sendiri dibagi menjadi beberapa daerah dan akan dibagi menjadi beberapa pixel. Pixelnya sendiri berisi nilai yang akan berbentuk histogram dengan rumus sebagai berikut [20], [21]:

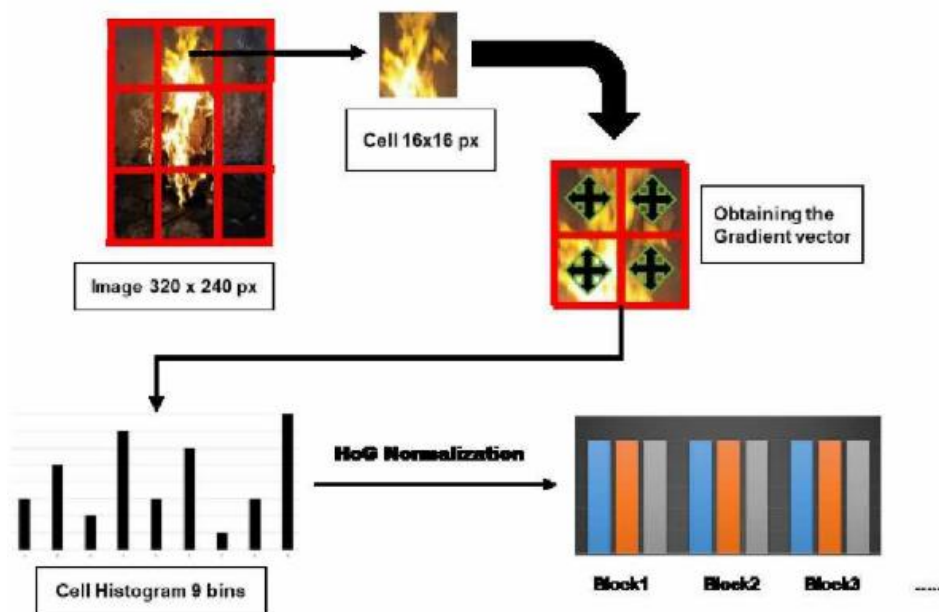
$$f(x, y) = \begin{cases} f_x(x, y) = f(x + 1, y) - f(x - 1, y) \\ f_y(x, y) = f(x, y + 1) - f(x, y - 1) \end{cases} \quad (1)$$

$$Arg(x, y) = \sqrt{f_x(x, y)^2 + f_y(x, y)^2} \quad (2)$$

$$(x, y) = \arctan \frac{f_x(x, y)}{f_y(x, y)} \quad (3)$$

Gambar 2.4 Perhitungan HOG [20]

Nomor 1 sendiri berguna untuk mencari nilai dari tingkat kecerahan yang ada pada gambar, sedangkan nomor 2 dan 3 merupakan perhitungan yang digunakan untuk mencari besaran gradien yang berorientasikan gradien.

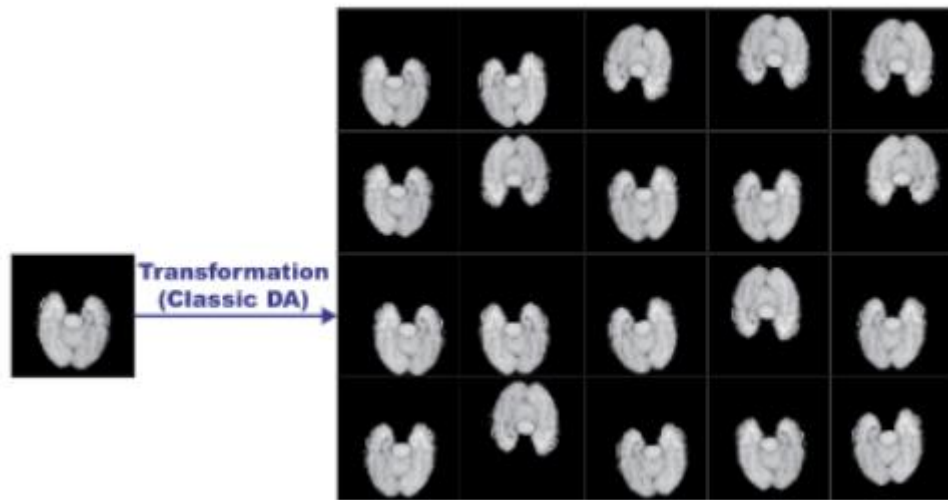


Gambar 2.5 Contoh HOG dengan foto api [10]

2.5 Image Augmentation

Image Augmentation adalah sebuah prosedur yang digunakan untuk menambah data gambar yang ada dengan mentransformasi data gambar awal yang digunakan. Hasil dari augmentasi gambar sendiri adalah data-data baru yang berasal dari data gambar awal. Hal ini berfungsi untuk menambah variasi data gambar yang digunakan dengan tidak semata-mata hanya menduplikat data gambar yang ada. Keterbatasan data yang digunakan merupakan salah satu masalah yang dapat diatasi menggunakan augmentasi gambar sehingga, data yang dapat diteliti lebih banyak lagi [22]. Hal yang dilakukan misalnya seperti memutar gambar berdasarkan derajat (90 derajat, 180 derajat, 270 derajat) dan *mirroring* ataupun *flip* data gambar.

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A



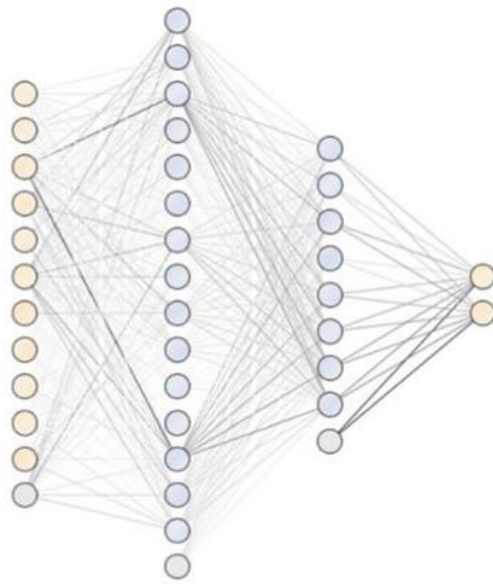
Gambar 2.6 Contoh augmentasi pada gambar tumor [23]

2.6 Artificial Neural Network

Jaringan Syaraf Tiruan adalah sebuah model non-linear, yang menirukan syaraf manusia yang kompleks dalam pembuatan modelnya secara *supervised* [24]. Supervised sendiri adalah metode pembelajaran mesin yang dimana data yang ingin diteliti sudah diberikan label sebelumnya. Pelabelan tersebut agar mesin dapat membedakan karakteristik perlabel

Neural Network memiliki beberapa lapisan dalam melatih modelnya, yaitu lapisan input, lapisan hidden, dan lapisan output. Jaringan Syaraf Tiruan ini memiliki sistem pembobotan yang saling terhubung. Pembobotan ini didapat dari data yang diterima dari lapisan input, dan ditampung bobotnya pada *hidden layer* [25], [26].

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

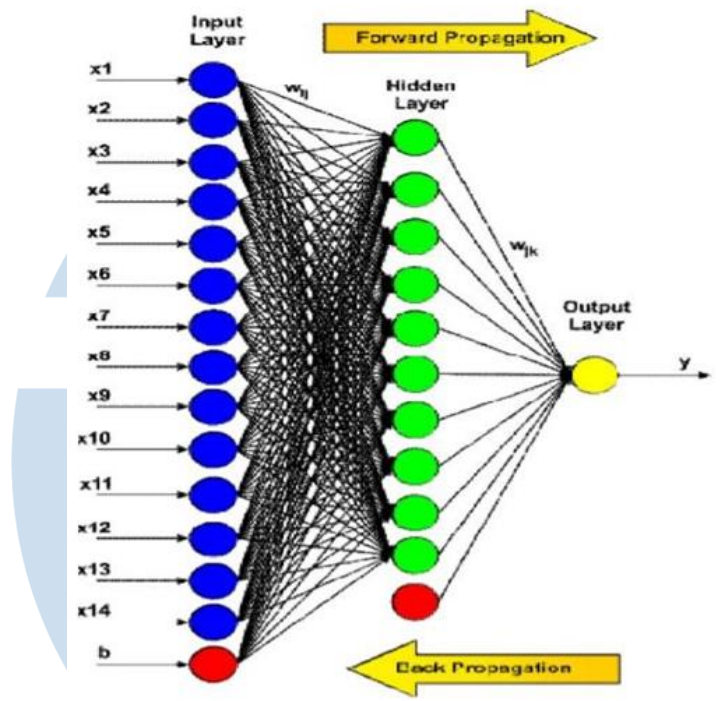


Gambar 2.7 Neural Network [25]

2.7 Backpropagation

Tujuan dari metode *backpropagation* ini adalah untuk memperkecil *mean-squared error* yang terjadi antara *network output* dan *output* yang sebenarnya untuk input kepada *network* atau jaringan itu sendiri. Algoritma ini sangat populer dalam pembelajaran jaringan syaraf tiruan. Pembelajaran ini juga dapat dikatakan sebagai pembelajaran kesalahan-koreksi, yang memiliki alur ke depan (maju) dan ke belakang (mundur) [25], [27]. Cara kerja metode ini dapat dilihat seperti yang ada pada gambar 2.8 yang memiliki 2 alur, yaitu *forward* dan *backward*.

U M N
 U N I V E R S I T A S
 M U L T I M E D I A
 N U S A N T A R A



Gambar 2.8 Backpropagation [6]

Keterangan :

- X1 – X14 : Data masukan (input layer)
- b (warna merah) : Bias
- W_{ij} : Bobot ke simpul hidden
- W_{jk} : Bobot ke simpul output
- Z1 – Z10 (Hijau) : Hidden Layer
- Y : Hasil Keluaran (output)

Terdapat 2 garis besar tahapan Backpropagation. Tahap pertama, melakukan pembaruan bobot untuk setiap hidden layer yang dibangun. Hidden layer sendiri diberi bobot (*weight*) dari data yang telah disiapkan, sampai ketahap output. Pada tahap kedua, dimulailah tahap Backpropagation. Yaitu tahap pengembalian pola pelatihan yang diterima oleh jaringan syaraf tiruan untuk melakukan aktivasi output propagation. Dari hasil output tersebut, jaringan syaraf tiruan menggunakan output tersebut sebagai target pola pelatihan dari *hidden layer* [6].

Pembaruan *weight* atau bobot *hidden layer* tersebut didapatkan dengan notasi rumus seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.9.

$$\Delta W_l = -\eta \frac{\partial E}{\partial W_l} = -\eta \delta_l \mathbf{h}_{l-1}^\top$$

where

$$\delta_l = \mathbf{e}_l \circ \mathbf{f}'(\mathbf{a}_l) = (W_{l+1}^\top \delta_{l+1}) \circ \mathbf{f}'(\mathbf{a}_l).$$

Gambar 2.9 Rumus pemberian weight pada hidden layer [28]

Pengimplementasian *backpropagation* sendiri mengandalkan sinyal *error* yang berdasarkan ada MSE (*mean square error*) dari *feedback* alur *forward*. Sinyal *error* yang didapat setelah proses *forward* (*hidden layer* menuju *output*) selesai itulah yang akan diolah menjadi *weight* dari *layer* pada *backpropagation* [28].

Pada dasarnya, *backpropagation* berguna untuk mengatur lagi berat (*weight*) dari neural networks yang berpengaruh dalam memperkecil error melalui hasil dari MSE (*mean square error*) di antara *actual output samples* dan *dataset*. Dengan demikian, tujuan utama dari *backpropagation* adalah pengurangan antara *desired signals/ desirable output* dan output dari model yang dibangun/ *predicted output* [24], [29]. Pembangunan model *backpropagation* akan menggunakan *MLPClassifier* yang berasal dari *library scikit-learn* [30].

2.8 Tools / alat bantu

Tools yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Google Colaboratory atau Google Colab. Google Colab adalah sebuah *environment Jupyter notebook* yang tidak memerlukan persiapan (*setup*) pada pemakaiannya dan berjalan pada cloud. Google Colab juga memberikan akses terhadap kekuatan komputasi yang besar serta gratis untuk digunakan secara

umum. Hal ini dapat membantu dalam melakukan pembuatan model yang diteliti ini untuk berjalan dengan mudah, cepat, dan murah [31].



Gambar 2.10 Logo Google Colab [32]

Bahasa pemrograman yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Python*. *Python* adalah Bahasa pemrograman interpretatif yang berfokus kepada tingkat keterbacaan kode (memudahkan user untuk memahami kode) [33]. Penggunaan *python* ini sendiri dikarenakan Bahasa tersebut merupakan *open source*, sehingga lebih mudah untuk mencari referensi terhadap masalah yang terjadi. Bahasa pemrograman *python* tersebut juga memiliki *library-library* yang dikembangkan secara terus menerus yang dapat mendukung proses pengolahan data dan pembuatan model *backpropagation* [34].

2.9 Penelitian terdahulu

Berikut merupakan tabel yang berisi penelitian terdahulu :

Table 2.1 Penelitian Terdahulu

Nama Jurnal	Penulis/ Tahun	Masalah	Hasil dan simpulan
Face Mask Detection by using Optimistic Convolutional Neural Network [9]	Suresh er al., 2021	Mendeteksi wajah menggunakan masker menggunakan optimistic	Optimistic Convolutional neural network berhasil mendeteksi

Nama Jurnal	Penulis/ Tahun	Masalah	Hasil dan simpulan
		convolutional neural network.	face mask dengan akurasi 98%.
Detection Of Fire With Image Processing Using Backpropagation Method [10]	Iqbal et al., 2019	Mendeteksi api untuk mencegah terjadinya bencana misalnya kebakaran menggunakan Backpropagation.	Backpropagation on mendapatkan akurasi sebesar 95% untuk mendeteksi gambar api.
SSDMNV2: A real time DNN-based face mask detection system using single shot multibox detector and MobileNetV2 [8]	Nagrath et al., 2021	Mendeteksi <i>face mask</i> menggunakan model DNN (Deep Neural Network).	Model Deep Neural Network yang dibangun mendapatkan akurasi 93%
Heart Disease Detection Using Machine Learning Majority Voting Ensemble Method [35]	Atallah R, Al-Mousa A., 2019	Pendeteksian penyakit hati menggunakan pembelajaran mesin <i>majority voting ensemble method</i>	Penggunaan <i>framework</i> CRISP-DM dalam pendeteksian penyakit hati

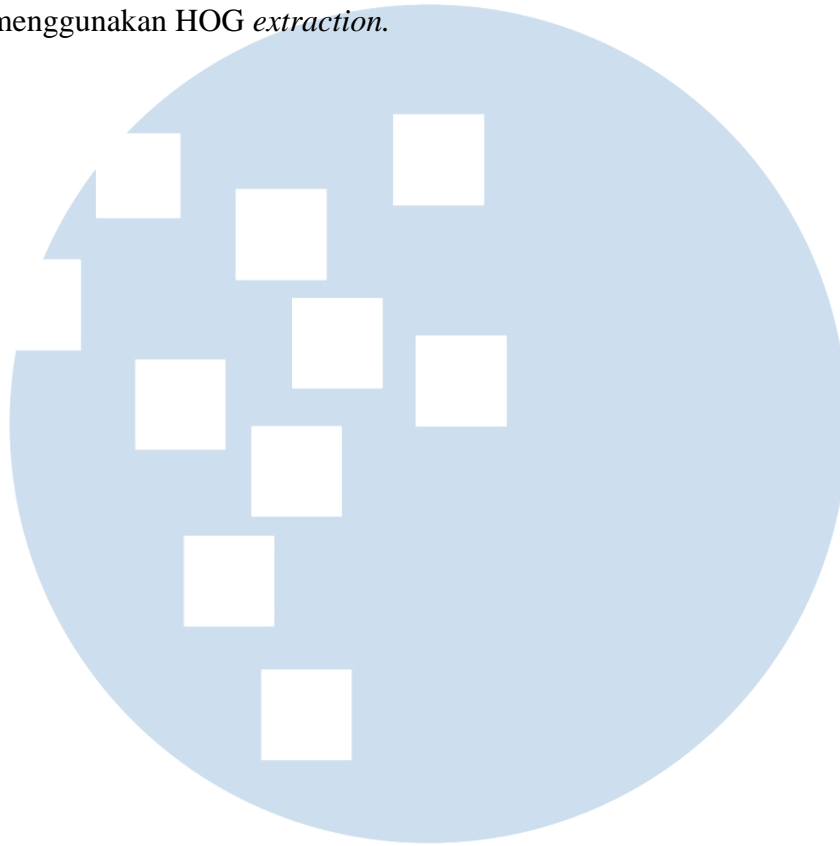
Nama Jurnal	Penulis/ Tahun	Masalah	Hasil dan simpulan
		<p>(<i>Stochastic Gradient Descent Classifier, KNN Classifier, Random Forest Classifier, Logistic Regression Classifier</i> yang akan digabungkan) dengan penggunaan <i>framework CRISP-DM</i> dalam pembuatan modelnya.</p>	<p>dengan pembelajaran mesin <i>Majority Voting Ensemble Method</i> mendapatkan akurasi sebesar 90%.</p>
<p>Maximal Overlap Discrete Wavelet Transform, Graph Theory And Backpropagation Neural Network In Stock Market Forecasting [24]</p>	<p>Rosalina, Jayanto H., 2018</p>	<p>Meningkatkan hasil akurasi dari <i>forecasting stock market</i> dengan menggunakan <i>MODWT-Graph backpropagation neural network</i>.</p>	<p>Dengan menggunakan <i>MODWT-Graph backpropagation neural network</i>, penelitian tersebut berhasil mendapatkan error yang lebih rendah dibandingkan dengan</p>

Nama Jurnal	Penulis/ Tahun	Masalah	Hasil dan simpulan
			penelitian sebelumnya dalam melakukan <i>forecasting</i> JSTE <i>stock</i> <i>market</i> .

Dari table 2.1, penelitian ini akan lebih memfokuskan kepada pendeteksian masker pada wajah manusia. Metode pada penelitian “*Detection of Fire With Image Processing using Backpropagation Method*” akan digunakan dalam penelitian ini dengan perbedaan yang ada pada perbedaan objek yang diteliti, yaitu dataset foto api dengan melakukan HOG *extraction* tanpa melakukan augmentasi data, dengan foto wajah manusia yang menggunakan masker dan wajah manusia yang tidak menggunakan masker yang dilakukan dengan melakukan HOG *extraction* dan dengan augmentasi data, yang sama-sama menggunakan metode *backpropagation neural network*.

Penelitian selanjutnya yang menjadi fokus adalah penelitian yang meneliti pendeteksian masker pada wajah manusia dengan perbedaan algoritma serta metode yang digunakan. Pada jurnal “*SSDMNV2: A real time DNN-based face mask detection system using single shot multibox detector and MobileNetV2*”, penggunaan augmentasi data dilakukan tanpa menggunakan HOG *extraction* dan menggunakan algoritma DNN (Deep Neural Network), dan pada jurnal “*Face Mask Detection by using Optimistic Convolutional Neural Network*” yang menggunakan algoritma *Optimistic*

CNN (Convolutional Neural Network), tanpa melakukan augmentasi data dan tanpa menggunakan HOG extraction.



UMMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA