

# Klasifikasi Penggunaan Masker selama Pandemi menggunakan Algoritma CNN dengan Notifikasi Suara

Ryan Gusti Nugraha  
Universitas Buana Perjuangan  
Karawang, Indonesia  
[if19.ryannugraha@mhs.ubpkarawang.ac.id](mailto:if19.ryannugraha@mhs.ubpkarawang.ac.id)

Ahmad Fauzi  
Universitas Buana Perjuangan  
Karawang, Indonesia  
[afauzi@ubpkarawang.ac.id](mailto:afauzi@ubpkarawang.ac.id)

Anis Fitri Nur Masruriyah  
Universitas Buana Perjuangan  
Karawang, Indonesia  
[anis.maruriyah@ubpkarawang.ac.id](mailto:anis.maruriyah@ubpkarawang.ac.id)

**Abstract**— Berbagai teknologi diciptakan untuk pencegahan dari ancaman virus Covid-19 yang telah menyebar di banyak negara termasuk Indonesia. Salah satunya adalah penggunaan masker di tempat publik. Dengan adanya hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan pendeteksian terhadap objek wajah. Berdasarkan *website* Kaggle, objek yang digunakan untuk penelitian adalah wajah manusia dalam bentuk 2D. Penelitian ini terdiri dari dua tahapan yaitu membuat dan menguji sebuah model. Model adalah sistem yang mendeteksi dan mengklasifikasikan wajah dengan masker, masker tidak tepat dan tanpa masker. Kemudian model diuji tingkat keakurasiannya. Hasilnya dari tiga puluh kali percobaan, model memiliki akurasi sebesar 99% yang diuji menggunakan *webcam* secara *real time*. Model ini memiliki indikator suara yang merupakan notifikasi terhadap wajah dengan menggunakan metode algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN).

**Kata kunci** — CNN, Covid-19, Model Identifikasi

## I. PENDAHULUAN

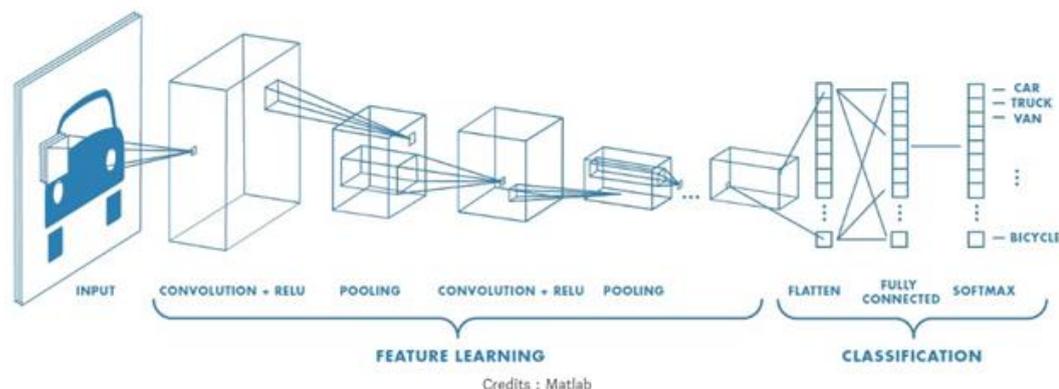
Peristiwa pandemi Covid-19 atau virus corona yang merebak di seluruh dunia pada awal tahun 2020. Hampir seluruh dunia sedang mengalami pandemi virus ini [1], Covid-19 pertama kali dilaporkan pada Desember 2019 di Wuhan, China [2]. Kemudian penyakit ini diidentifikasi dengan sekuensing genom teknologi sebagai bentuk baru dari coronavirus yang disebut sebagai pernapasan akut atau *syndrome coronavirus 2* (SARS-CoV-2) dan penyakit tersebut dinamakan *coronavirus disease 2019* (Covid-19), WHO juga menetapkan virus ini sebagai pandemi dunia.[3]. Sejak diterbitkannya pernyataan WHO, pemerintah Indonesia telah mengeluarkan kebijakan untuk mengendalikan penyebaran Covid-19. Kebijakan tersebut bertujuan untuk memutus rantai penyebaran Covid-19 dan dibuat berdasar kebijakan dari WHO diantara lain, mencuci tangan, memakai masker, menjaga jarak, menjauhi kerumunan, mengurangi mobilitas (5M) [4]. Permasalahan terjadi dikarenakan banyak masyarakat yang melanggar kebijakan 5M tersebut, salah satunya yaitu memakai masker. Sehingga penelitian ini, membuat sistem yang dapat mendeteksi penggunaan masker, masker tidak tepat dan tidak pada wajah dengan notifikasi suara. Tujuannya untuk dapat membuat masyarakat menjadi lebih mematuhi peraturan dan memutus rantai penyebaran Covid-19.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh Budiman [5], melakukan identifikasi penggunaan objek pada masker menggunakan algoritma CNN. Sistem yang dibuat mampu mengenali pemakaian masker. Hasil akurasi didapatkan sebesar 84,23%. Kemudian Hermawati dan Zai [6], melakukan penelitian tentang deteksi masker dengan algoritma CNN dan *dataset* yang digunakan sebanyak 1400 data yang dibagi menjadi 700 data orang menggunakan masker dan 700 tidak menggunakan masker. Nilai hasil akhir rata-rata akurasi program dalam mendeteksi wajah orang adalah 88,53%. Selanjutnya penelitian tentang penerapan face recognition untuk deteksi masker covid dan suhu tubuh dengan metode *convolutional neural network* (CNN) dilakukan oleh Dwipa [7], Proses penelitian dimulai dengan metode *face recognition* dan algoritma CNN, Hasil yang didapatkan, terciptanya sebuah sistem yang dapat mendeteksi pemakaian masker dan suhu tubuh.

Sistem yang dapat mendeteksi penggunaan masker, masker tidak tepat dan tidak menggunakan masker pada wajah ini menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* dengan teknik *Preprocessing* arsitektur yang digunakan yaitu MobileNetV2. Pada penelitian ini dilakukan nya beberapa proses seperti pengumpulan data set citra yang didapat dari *website* Kaggle setelah citra terkumpul dilakukannya *preprocessing* agar gambar menjadi seragam berukuran 224×224 piksel. Kemudian, data set hasil *preprocessing* dilakukan proses *split validation* dengan pembagian data set 80 data pelatihan dan 20 data validasi, lalu dilakukan juga *augmentasi* untuk memperbanyak citra seperti rotasi, *zoom*, memotong, menggeser dan membalikan secara acak tetapi tidak menghilangkan inti atau esensi dari data tersebut. Pelatihan dilakukan dengan *library* tensorflow dan dilakukan pengujian untuk memperoleh hasil dari citra yang telah dilakukan pelatihan. Pengujian pada sistem ini dilakukan dengan beberapa skenario dari beberapa jarak untuk mengetahui apakah semua jarak terdeteksi, akurasi yang didapatkan dari pelatihan model sebesar 99% dan pengujian sebesar 90%.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Convolutional Neural Network



Gambar 1 Tahapan Convolutional Neural Network

Sumber : [8]

Gambar 1 merupakan tahapan metode *Convolutional Neural Network*, penerapan metode *Convolutional Neural Network* digunakan untuk membedakan wajah yang memakai masker, masker tidak tepat dan tidak memakai masker. Metode *Convolutional Neural Network* merupakan pengembangan dari metode *Multi Layer Perceptron* (MLP) dengan tujuan untuk mengolah data citra digital dua dimensi [9]. *Convolutional Neural Network* termasuk kedalam jenis *Deep Learning*. Terdapat dua metode *Convolutional Neural Network*, yaitu *feedforward* untuk melakukan klasifikasi, dan *backpropagation* untuk melakukan tahap pembelajaran.

Pada Gambar 1 adalah tahapan metode CNN terbagi menjadi dua lapisan utama, yaitu *feature learning* dan *classification*. Pada tahap *feature learning* memiliki lapisan ekstraksi fitur yang didalamnya terdiri dari *convolution layer* dan *pooling layer*. *Convolution layer* akan melakukan proses menggerakkan sebuah filter konvolusi berukuran tertentu kedalam sebuah citra. Hasil dari sebuah konvolusi dijadikan sebagai input untuk menghasilkan sebuah representasi fitur. Pada konvolusi juga dilakukan penggeseran stride disetiap lokasi yang memiliki perkalian matrix dan menjumlahkan hasilnya kedalam data fitur. Selanjutnya menerapkan fungsi aktivasi ReLU (*Rectifier Linear Unit*) untuk mendapatkan *output* dari konvolusi dan membuat *output* menjadi non-linear. Kemudian proses *pooling layer* atau lapisan penyatuan yang berfungsi mengurangi ukuran spasial dari fitur konvolusi, sehingga mengurangi komputasi yang dibutuhkan tujuannya mempercepat komputasi dan pada saat proses pelatihan lebih cepat *pooling* yang digunakan pada penelitian ini yaitu average pooling bertujuan menentukan nilai rata rata. Selanjutnya, tahap *Classification* mengklasifikasikan setiap *neuron* yang telah didapat dan diekstraksi pada *feature learning*. Tahap *Classification* terdiri dari *flatten*, *fully connected*, dan *softmax*. Pada tahap *flatten* mengubah *feature map* menjadi sebuah *vector* tujuannya agar dapat digunakan sebagai input *fully connected*. Selanjutnya, pada tahap *fully connected* lapisan dimana semua *neuron* aktifasi dari lapisan sebelumnya akan terhubung semua dengan *neuron* di lapisan selanjutnya. Langkah terakhir, yaitu softmax (mencari nilai maksimum dalam suatu klasifikasi)

### B. Pengumpulan Data set

Bersumber dari *website* Kaggle dengan total gambar 8.982 yang kemudian dibagi menjadi tiga kelas dengan masing-masing 2994 gambar yang memakai masker, 2994 gambar yang menggunakan masker salah dan 2994 gambar yang tidak menggunakan masker. Kemudian, data yang sudah terkumpul disimpan dalam folder yang sudah terstruktur. Selanjutnya dilakukan tahap *preprocessing* pada gambar dengan mengubah ukuran menjadi 224x224 piksel.

### C. Membuat Notifikasi Suara

Tahap awal yaitu menciptakan sebuah file yang berformat MPEG-1 Audio Layer 3 (MP3) yang berisi notifikasi suara. Dengan menggunakan metode *text-to-speech* atau mengubah sebuah teks menjadi suara. Proses ini dibantu dengan menggunakan library Google *Text-to-Speech* (gTTS) yang nanti outputnya berupa file MP3 yang digunakan ketika melakukan pengujian deteksi masker.

### D. Pelatihan Model

Data set hasil *preprocessing* akan digunakan untuk proses *split validation* dengan pembagian 80% data untuk *training* dan 20% data untuk *testing*. Setelah itu akan dilakukan data *augmentasi* seperti dataset dilakukan rotasi, zoom, memotong, menggeser dan membalikan secara acak. Tujuan dari proses ini untuk memperbanyak dataset juga meningkatkan tingkat akurasi dari model hasil dari proses tersebut akan digunakan sebagai pelatihan model menggunakan *library* dari tensorflow.

### E. Pengujian Model

Pengujian dilakukan dengan beberapa skenario dari jarak yang berbeda, pada jarak tiga meter sistem deteksi masker ini tidak

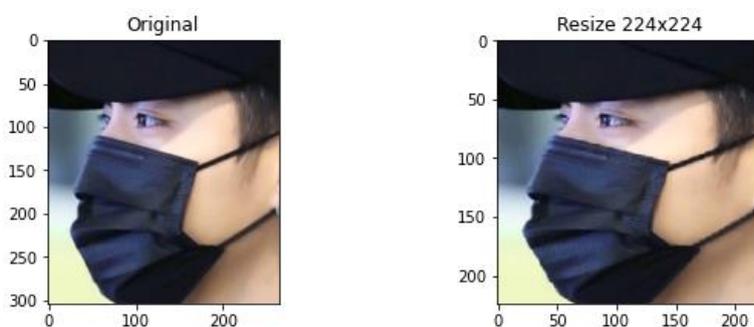
dapat mendeteksi. Sedangkan pada jarak lainnya semua terdeteksi, Pada proses pengujian digunakan metode *confusion matrix*, sebagai berikut:

$$\frac{TP + TN}{TP + FP + TN + FN} \times 100\%$$

Akurasi digambarkan oleh nilai akurasi pada suatu model dalam mengklasifikasikan objek dengan benar. *True Positive* (TP) merupakan interpretasi dalam memprediksi bahwa positif itu benar, dan *True Negative* (TN), adalah suatu interpretasi dalam memprediksi negatif itu benar.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data set yang telah didapat dari *website* kaggle kemudian dibuat folder dengan nama “dengan\_masker”, “masker\_salah” dan “tanpa\_masker”, folder tersebut nantinya akan digunakan pada tahap *preprocessing* tujuannya agar ukuran semua gambar seragam atau biasa disebut dengan *normalization* menjadi 224×224 piksel seperti pada Gambar 2. Selanjutnya diubah menjadi bentuk *array* seperti pada Gambar 3, karena komputer tidak memiliki kemampuan seperti manusia yang mampu mengenali sebuah objek. Komputer hanya dapat menginterpretasikan data yang termasuk dalam gambar.



Gambar 2 Hasil *Preprocessing*



Gambar 3 Mengubah menjadi Array

Pada Gambar 4 langkah selanjutnya adalah menambahkan *library* gTTS kemudian membuat sebuah variabel untuk menginisialisasikan gTTS dan terdapat dua parameter wajib yang harus diisi yaitu teks yang ingin diubah kedalam suara, contohnya “Anda Tidak Memakai Masker” dan output bahasa yang ingin digunakan, pada kasus ini adalah bahasa Indonesia. Selanjutnya adalah melakukan perintah untuk menyimpan hasil output nya diikuti dengan nama file yang diinginkan.



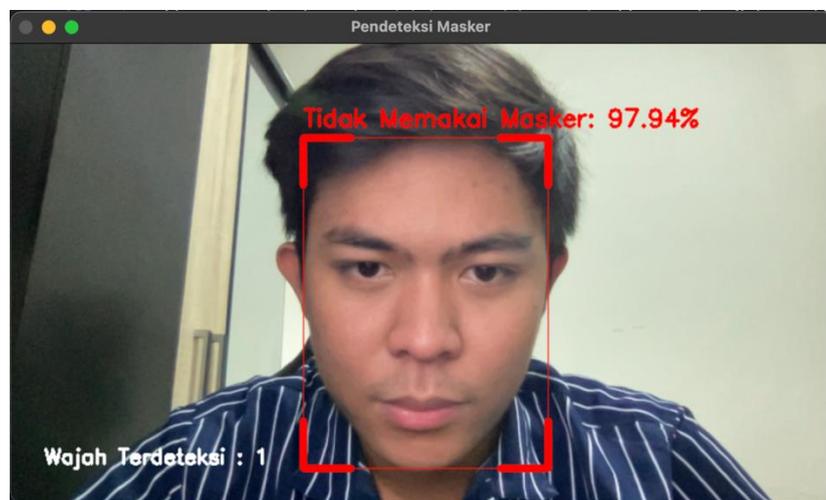
Gambar 4 File MP3 Notifikasi Suara

Pada proses pelatihan yang menggunakan data hasil *split validation* dan *augmentasi* diperoleh akurasi dapat dilihat pada Gambar 5 dengan mendapatkan akurasi 99%. Pada gambar tersebut terdapat *precision* atau akurasi yang merupakan rasio prediksi benar (positif dan negatif) dengan keseluruhan data, lalu *recall* atau rasio prediksi positif yang berhasil terhadap jumlah total pengamatan positif yang benar. Kemudian, *f1-score* merupakan perbandingan rata-rata bobot presisi dan *recall*.

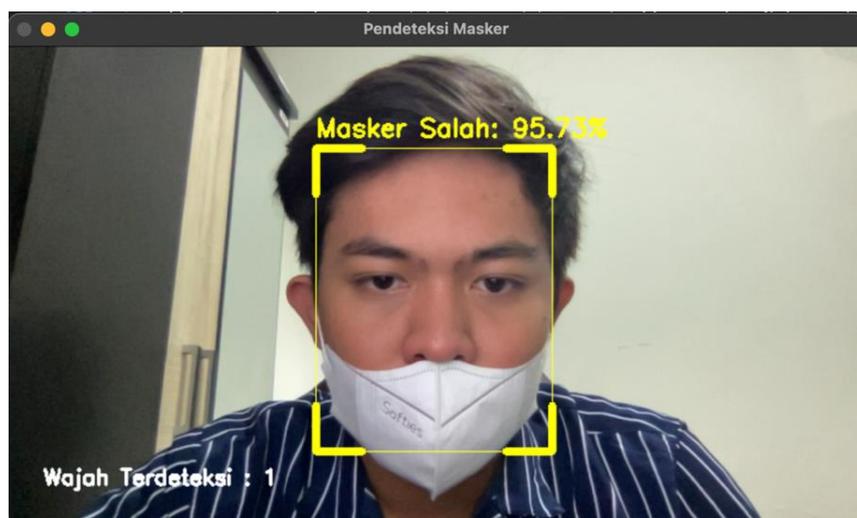
	precision	recall	f1-score	support
dengan_masker	0.99	0.99	0.99	385
tanpa_masker	0.99	0.99	0.99	387
masker_salah	0.99	0.99	0.99	387
accuracy			0.99	772
macro avg	0.99	0.99	0.99	772
weighted avg	0.99	0.99	0.99	772

Gambar 5 Hasil Akurasi Pelatihan Model

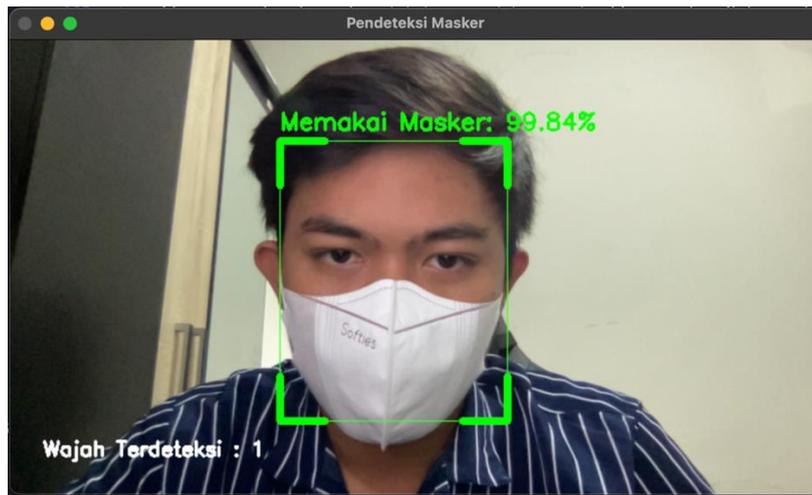
Setelah proses pelatihan dilakukan tentunya akan menghasilkan satu model CNN yang terbaik, lalu model tersebut akan dilakukan uji tes. Tujuannya untuk mengetahui kinerja dari model tersebut. Pada proses uji tes dilakukan uji terhadap data video (*real time*) melalui *webcam*. Adapun hasil prediksi dari data video secara *real time* menggunakan *webcam* dapat dilihat pada Gambar 6 wajah terdeteksi tidak memakai masker dengan akurasi *bounding box* 97.94%, Gambar 7 terdeteksi menggunakan masker salah dengan akurasi *bounding box* 95.73% dan Gambar 8 terdeteksi menggunakan masker dengan akurasi *bounding box* 99.84%, setiap skenario percobaan diikuti dengan dengan notifikasi suara yang telah dibuat sebelumnya.



Gambar 6 Hasil Prediksi Tanpa Masker



Gambar 7 Hasil Prediksi Dengan Masker Salah



Gambar 8 Hasil Prediksi Dengan Masker

Selanjutnya, pengujian dari berbagai jarak mulai dari 30 sentimeter hingga 3 meter dilakukan untuk melihat hasil deteksi masker dan tidak menggunakan masker, dapat berhasil atau tidak.

Tabel 1 Hasil Pengujian

No.	Jarak	Skenario Pengujian			Hasil yang diharapkan		Realita kenyataan
		Memakai Masker	Masker Salah	Tidak Memakai Masker	Sistem Mendeteksi	Notifikasi Suara	
1	30 cm	✓			Masker Terdeteksi Bounding Box Hijau	✓	Sesuai
			✓		Terdeteksi Masker Salah Bounding Box Kuning	✓	Sesuai
				✓	Tidak Terdeteksi Masker Bounding Box Merah	✓	Sesuai
2	60 cm	✓			Masker Terdeteksi Bounding Box Hijau	✓	Sesuai
			✓		Terdeteksi Masker Salah Bounding Box Kuning	✓	Sesuai
				✓	Tidak Terdeteksi Masker Bounding Box Merah	✓	Sesuai
3	90 cm	✓			Masker Terdeteksi Bounding Box Hijau	✓	Sesuai
			✓		Terdeteksi Masker Salah Bounding Box Kuning	✓	Sesuai
				✓	Tidak Terdeteksi	✓	Sesuai

				Masker Bounding Box Merah	
		✓		Masker Terdeteksi Bounding Box Hijau	Sesuai
4	1,2 m		✓	Terdeteksi Masker Salah Bounding Box Kuning	Sesuai
				Tidak Terdeteksi Masker Bounding Box Merah	Sesuai
		✓		Masker Terdeteksi Bounding Box Hijau	Sesuai
5	1,5 m		✓	Terdeteksi Masker Salah Bounding Box Kuning	Sesuai
				Tidak Terdeteksi Masker Bounding Box Merah	Sesuai
		✓		Masker Terdeteksi Bounding Box Hijau	Sesuai
6	1,8 m		✓	Terdeteksi Masker Salah Bounding Box Kuning	Sesuai
				Tidak Terdeteksi Masker Bounding Box Merah	Sesuai
		✓		Masker Terdeteksi Bounding Box Hijau	Sesuai
7	2,1 m		✓	Terdeteksi Masker Salah Bounding Box Kuning	Sesuai
				Tidak Terdeteksi Masker Bounding Box Merah	Sesuai
		✓		Masker Terdeteksi Bounding Box Hijau	Sesuai
8	2,4 cm		✓	Terdeteksi Masker Salah Bounding Box Kuning	Sesuai
				Tidak Terdeteksi Masker Bounding Box Merah	Sesuai
9	2,7 m	✓		Masker Terdeteksi Bounding Box	Sesuai

			Hijau		
		✓	Terdeteksi Masker Salah Bounding Box Kuning	✓	Sesuai
			Tidak Terdeteksi Masker Bounding Box Merah	✓	Sesuai
		✓	Masker Terdeteksi Bounding Box Hijau	✓	Tidak dapat mendeteksi
10	3 m	✓	Terdeteksi Masker Salah Bounding Box Kuning	✓	Tidak dapat mendeteksi
			Tidak Terdeteksi Masker Bounding Box Merah	✓	Tidak dapat mendeteksi

Pada proses pengujian dengan beberapa skenario memperoleh hasil:

TP ( <i>True Positive</i> )	= 27
TN ( <i>True Negative</i> )	= 0
FP ( <i>False Positive</i> )	= 3
FN ( <i>False Negative</i> )	= 0

Pada pengujian yang telah dilakukan sebanyak 30 kali. Maka didapatkan persentase akurasi pengujian sistem dalam mengidentifikasi memakai masker dan tidak memakai masker yaitu sebesar 90%. Hasil tersebut didapat menggunakan rumus *confusion matriks* dengan persamaan.

$$\text{Akurasi} = \frac{TP + TN}{TP + FP + TN + FN} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{27 + 0}{27 + 3 + 0 + 0} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{27}{30} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = 90\%$$

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa sistem deteksi masker menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)*, maka penelitian ini telah berhasil mendapatkan kesimpulan bahwa sistem berhasil membangun model identifikasi wajah yang menggunakan masker, masker tidak tepat dan tidak menggunakan masker dengan algoritma *Convolutional Neural Network*. Sistem berhasil melakukan pengujian identifikasi wajah yang menggunakan masker, masker tidak sesuai dan tidak menggunakan masker dengan algoritma *Convolutional Neural Network* dengan beberapa skenario. Model yang dibuat mendapatkan akurasi 99%. Pengujian sistem dengan beberapa skenario menghasilkan akurasi 90%. Adapun untuk saran dalam penelitian ini yaitu dapat mengembangkan ke dalam versi *internet of things* serta dapat membuat sistem terdeteksi dari jarak manapun.

#### PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini adalah sebagian dari penelitian Tugas Akhir milik Ryan Gusti Nugraha dengan judul Implementasi Deteksi Masker Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network* Dengan Notifikasi Suara yang dibimbing oleh Bapak Dr. Ahmad Fauzi, M. Kom dan Ibu Anis Fitri Nur Masruriyah, M. Kom.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. K. Fauziyyah, "Analisis Sentimen Pandemi Covid19 Pada Streaming Twitter Dengan Text Mining Python," *J. Ilm. SINUS*, vol. 18, no. 2, p. 31, 2020, doi: 10.30646/sinus.v18i2.491.
- [2] WHO, "Infection Prevention and Control guidance for Long-Term Care Facilities in the context of Covid-19. Retrieved march 29, 2020 From <https://www.who.int>," *Interim Guid. World Heal. Organ.*, no. March, pp. 1–5, 2020.

- [3] M. Khan *et al.*, "Covid-19: A Global Challenge with Old History, Epidemiology and Progress So Far," *Molecules*, vol. 26, no. 1, pp. 1–25, 2020, doi: 10.3390/molecules26010039.
- [4] I. S. Joyosemito and N. M. Nasir, "Gelombang Kedua Pandemi Menuju Endemi Covid-19: Analisis Kebijakan Vaksinasi Dan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Di Indonesia," *J. Sains Teknol. dalam Pemberdaya. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 55–66, 2021, doi: 10.31599/jstpm.v2i1.718.
- [5] B. Budiman, "Pendeteksian Penggunaan Masker Wajah Dengan Metode Convolutional Neural Network," *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf.*, vol. Vol.9 No.1, 2021, [Online]. Available: [https://miro.medium.com/max/444/1\\*gpB2G2JsJ0mk1](https://miro.medium.com/max/444/1*gpB2G2JsJ0mk1).
- [6] F. A. Hermawati and R. A. Zai, "Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK) 2021 Sistem Deteksi Pemakaian Masker Menggunakan Metode Viola-Jones dan Convolutional Neural Networks (CNN)," pp. 182–187, 2021, [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/prithwirajmitra/covid-face-mask->.
- [7] D. Handayani and H. Lubis, "Penerapan Face Recognition Untuk Deteksi Masker CoviHandayani D, Lubis H. 2021. Penerapan Face Recognition Untuk Deteksi Masker Covid dan Suhu Tubuh dengan Metode Convolutional Neural Network ( CNN ). Semin Nas Sains dan Teknol Inf. 3:49–52.d dan Suhu Tub," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 3, pp. 49–52, 2021.
- [8] J. C. Bean, "Arsitektur Neural Network," *B. Archit. Neural Netw.*, 2019.
- [9] L. K. Zakaria, "Tugas Akhir Kecerdasan Buatan Dalam Pertanian Untuk Deteksi Cacat Pada Buah Apel Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Networks," 2020, [Online]. Available: <http://digilib.mercubuana.ac.id/>.