

Deteksi Penggunaan Masker Pada Tempat Umum Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network*

Mochamad Yoga Wibowo
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia

if19.mochamadwibowo@mhs.ubpkarawang.ac.id

Hanny Hikmayanti
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia

hanny.hikmayanti@ubpkarawang.ac.id

Anis Fitri Nur Masruriyah
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia

anis.masruriyah@ubpkarawang.ac.id

Abstract— Dengan adanya virus corona yang telah menjadi pandemi dunia Saat ini beraktivitas di tempat umum penggunaan masker sangat diperlukan, penyebab masker ini perlu diperhatikan karena masker berperan penting dalam hal mencegah virus masuk ke dalam tubuh. Ditambah terus meningkatnya penyebaran virus corona, tentunya masker sangat penting untuk digunakan. Berbagai teknologi dirancang untuk memutus rantai penyebaran covid-19 yang telah menyebar ke berbagai negara termasuk Indonesia. Berdasarkan permasalahan yang telah di paparkan, maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan pendeteksian terhadap objek pada citra yang menggunakan masker dan tidak menggunakan masker. Penelitian ini terdiri dari tiga tahapan yaitu pengumpulan data set, pelatihan dan pengujian sebuah model. Model disini berguna untuk deteksi masker dapat mendeteksi dan mengklasifikasikan wajah dengan masker dan tanpa masker. Selanjutnya, model akan diuji tingkat akurasinya. Akurasi yang didapatkan sebesar 99% yang diuji menggunakan webcam secara real time. Algoritma yang dipakai yaitu *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan teknik preprocessing.

Kata kunci — CNN, COVID-19, Model Identifikasi

I. PENDAHULUAN

Di awal tahun 2020, penemuan virus baru yang disebut *coronavirus* mengguncang komunitas kesehatan. Hampir seluruh dunia terkena wabah virus ini, COVID-19 pertama kali dilaporkan pada Desember 2019 di Wuhan, China [1]. SARS-CoV-2 (*severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*) dan penyakit *coronavirus* 2019 diberi nama oleh Organisasi Kesehatan Dunia pada 11 Februari 2020 (COVID—19). WHO juga menetapkan virus ini sebagai pandemi dunia karena telah menyebar ke beberapa negara. Sejak diterbitkannya pernyataan WHO tersebut, pemerintah Indonesia telah mengeluarkan kebijakan untuk mengendalikan penyebaran COVID-19 [2]. 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) [3].

Permasalahan terjadi dikarenakan banyak masyarakat yang melanggar kebijakan 5M tersebut, salah satunya yaitu memakai masker. Masker sangat penting untuk membatasi penularan COVID-19, Karena virus ini dapat ditularkan melalui droplet yang mengandung virus SARS-CoV-2 dan masuk ke dalam tubuh, maka menimbulkan risiko [4]. Melihat penyebaran tersebut, COVID-19 juga mempunyai ciri umum dimana seseorang terkenal penyakit ini yaitu, seperti demam, batuk, kelelahan saat diare dan dyspnea yang tidak wajar. Seiring dengan meningkatnya pasien COVID-19, diketahui bahwa ada pasien yang menderita COVID-19 tanpa gejala. Pasien yang menderita COVID-19 tanpa gejala umumnya menyangkal status infeksi mereka atau meragukan validitas tes [5]. Sehingga penelitian ini, membuat deteksi penggunaan masker dan tidak menggunakan masker pada wajah. Tujuannya untuk dapat membuat masyarakat menjadi lebih mematuhi peraturan dan memutus rantai penyebaran Covid-19.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh Arwindo [6], melakukan identifikasi masker dengan *dataset* yang telah dilakukan labeling YOLO format. Selanjutnya, data diproses menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN), menghasilkan akurasi mencapai 98% dengan masker dan 97% tidak menggunakan masker. Kemudian Nyoman dan Negara [7], melakukan penelitian tentang deteksi masker berbasis android, langkah awal pada penelitian ini akuisisi pengetahuan yang mengumpulkan jenis-jenis masker. Kemudian, dilanjutkan representasi pengetahuan sebelum dimodelkan ke dalam rumus perhitungan matematika. Sehingga, nantinya akan dilanjutkan ke tahap akhir yaitu *Convolutional Neural Network*. Hasil akurasi yang didapatkan pada penelitian tersebut sebesar 90%. Selanjutnya penelitian tentang implementasi CNN untuk pendeteksi penggunaan masker dilakukan oleh Ahmad [8], proses penelitian dimulai dengan penggunaan studi pustaka dan pengumpulan *dataset* berupa sekelompok wajah manusia yang berjumlah 1000 gambar dengan dibagi menjadi dua jenis yakni 500 memakai masker dan 500 yang lain tidak memakai masker. Hasil yang didapatkan berhasil dalam pengimplementasian algoritma CNN dalam bentuk aplikasi untuk mengklasifikasi pendeteksi pengguna masker dengan baik.

Deteksi penggunaan masker dan tidak menggunakan masker pada wajah ini menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* dengan teknik *Preprocessing* arsitektur yang digunakan yaitu MobileNetV2. Penelitian dalam bidang klasifikasi citra sering terjadi karena isu ini menarik untuk diperdebatkan. 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 deteksi ini dilakukan dengan beberapa skenario dari beberapa sudut untuk mengetahui apakah semua sudut terdeteksi, akurasi yang didapatkan dari pelatihan model sebesar 99%, pengujian 89% dan nilai kepercayaan pada bounding box sebesar 100%.

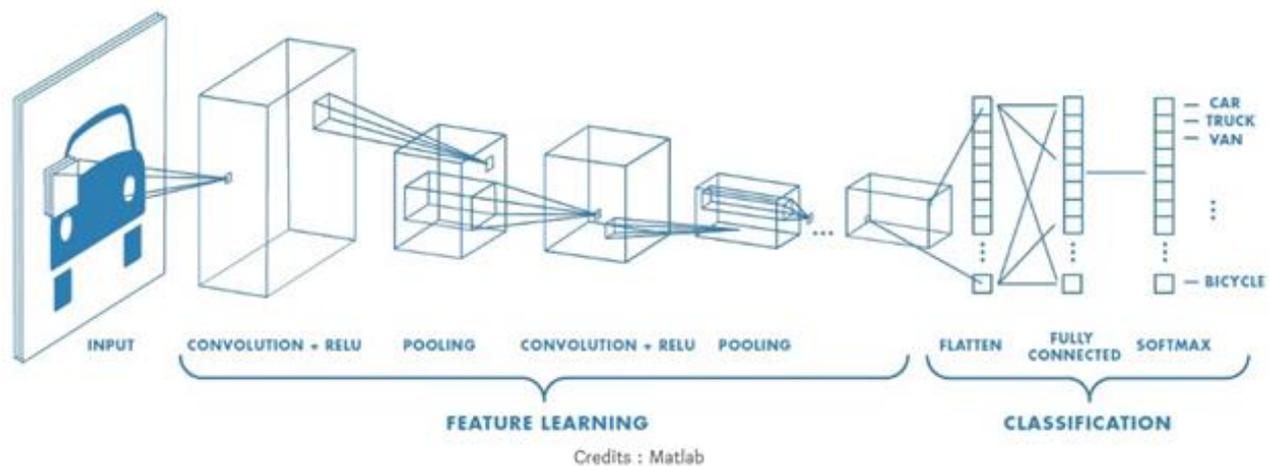
II. METODE PENELITIAN

A. Data

Data set yang didapat bersumber dari *website* Kaggle dengan total gambar 1924 gambar yang memakai masker dan 1933 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 224×224 piksel.

B. Convolutional Neural Network

Pada tahap ekstraksi ciri data yang digunakan adalah citra wajah yang memakai masker dan tidak memakai masker. Penerapan metode *Convolutional Neural Network* digunakan untuk membedakan wajah yang memakai masker dan tidak memakai masker. Tahapan metode CNN dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahapan *Convolutional Neural Network*

Sumber : [9]

Algoritma *Convolutional Neural Network* sebenarnya pengembangan dari *Multi Layer Perceptron* dengan pengolahan yang sama yaitu data dua dimensi. Teknik *Convolutional Neural Network* memiliki jaringan yang dalam dan sering digunakan untuk data pengenalan citra. Sehingga, dapat memberikan tingkat akurasi tinggi dan hasil yang baik. Adapun fungsi inti dari algoritma CNN yaitu, digunakan untuk melakukan pekerjaan kategorisasi atau klasifikasi langsung melalui foto, video, teks, atau suara [10]. Tipe-tipe layer CNN yang masih terus untuk dikembangkan kedepannya terdiri dari feature learning serta classification layer. Kedua hal tersebut memiliki peranan dan kinerja masing-masing, sangat baik untuk mengatasi permasalahan pembelajaran mesin. Khususnya data-data yang berupa gambar. Hal tersebut diteliti oleh arsitektur CNN, yang mana dijelaskan bahwa hal tersebut sebenarnya mirip dengan pola neuron atau sel syaraf yang ada di otak manusia. Peranan untuk memroses berbagai macam informasi dengan bentuk visual.

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. Proses konvolusi ini merupakan bagian penting dari CNN, hasil dari sebuah konvolusi dijadikan sebagai input untuk menghasilkan sebuah representasi fitur. Langkah selanjutnya menerapkan fungsi aktivasi ReLU (*Rectifier Linear Unit*) untuk mendapatkan *output* dari konvolusi dan membuat *output* menjadi non-linear. Selanjutnya proses *pooling layer* ini membantu untuk menurunkan ukuran spasial dari fitur konvolusi, sehingga meminimalkan perhitungan yang diperlukan tujuannya mempercepat komputasi dan pada saat proses pelatihan lebih cepat

Pooling yang sering digunakan yaitu max pooling bertujuan untuk menentukan nilai maksimum pada setiap perpindahan filter, sedangkan pada penelitian ini menggunakan 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 langkah *flatten*, peta fitur atau *feature map* diubah menjadi vektor sehingga

dapat digunakan sebagai *input* untuk *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 menghitung nilai kemungkinan dari setiap kelas yang membantu untuk menentukan kelas dari input yang diberikan. Rentang nilai pada probabilitas ialah 0 sampai dengan 1.

C. Pelatihan

Data set hasil *preprocessing* akan digunakan untuk proses *split validation* menggunakan library dari *skicit-learn*. Tujuannya agar model yang dihasilkan memberikan hasil maksimal dan akurat. Kemudian, dilakukan juga *augmentasi* atau teknik manipulasi sebuah data tanpa menghilangkan inti atau esensi dari data tersebut. Contohnya 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*.

D. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan beberapa skenario dari sudut yang berbeda, pada sudut 45 derajat dengan wajah menoleh ke atas deteksi masker ini tidak dapat mendeteksi. Sedangkan pada sudut lainnya semua terdeteksi, Pada proses pengujian digunakan metode matriks konvusi, yaitu sutau metode yang digunakan untuk pengukuran kinerja metode klasifikasi. Terdapat persamaan untuk mencari akurasi dan ketepatan dalam metode matriks konvusi, dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

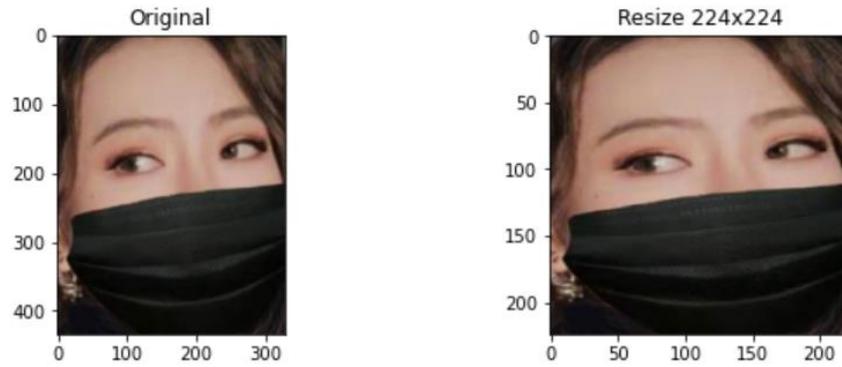
Confusion matriks adalah teknik untuk mengevaluasi kinerja model klasifikasi. dalam machine learning dan deep learning. *Confusion matriks* diwakili oleh tabel berisi 4 nilai yaitu, *true positive* (TP), *true negative* (TN), *false positive* (FP) dan *false negative* (FN). *True Positive* (TP) mewakili sebuah kondisi dimana model dapat dengan benar dalam memprediksi kelas positif. *True Negative* (TN) sama seperti *True Positive* (TP) hanya saja yang diprediksi adalah kelas negatif. Berbeda dengan *True Positive* (TP) dan *True Negative* (TN), *False Positive* (FP) adalah sebuah kondisi dimana model membenarkan prediksi suatu objek padahal aktualnya tidak demikian sedangkan *False Negative* (FN) adalah sebuah kondisi dimana model memberikan prediksi yang bernilai salah padahal aktualnya bernilai benar. Tingkat akurasi adalah salah satu kinerja yang dapat diukur menggunakan *confusion matriks*.

| | | Actual Values | |
|------------------|--------------|---------------|--------------|
| | | Positive (1) | Negative (0) |
| Predicted Values | Positive (1) | TP | FP |
| | Negative (0) | FN | TN |

Gambar 2 *Confusion Matriks*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data set yang telah didapat dari *website* kaggle dibuat folder dengan masker dan tanpa masker, folder tersebut nantinya akan digunakan pada tahap *preprocessing* tujuannya agar ukuran semua gambar seragam menjadi 224x224 piksel. Selanjutnya diubah menjadi bentuk *array*, karena komputer tidak memiliki kemampuan seperti manusia yang mampu mengenali sebuah objek. Komputer hanya dapat menginterpretasikan data yang termasuk dalam gambar.



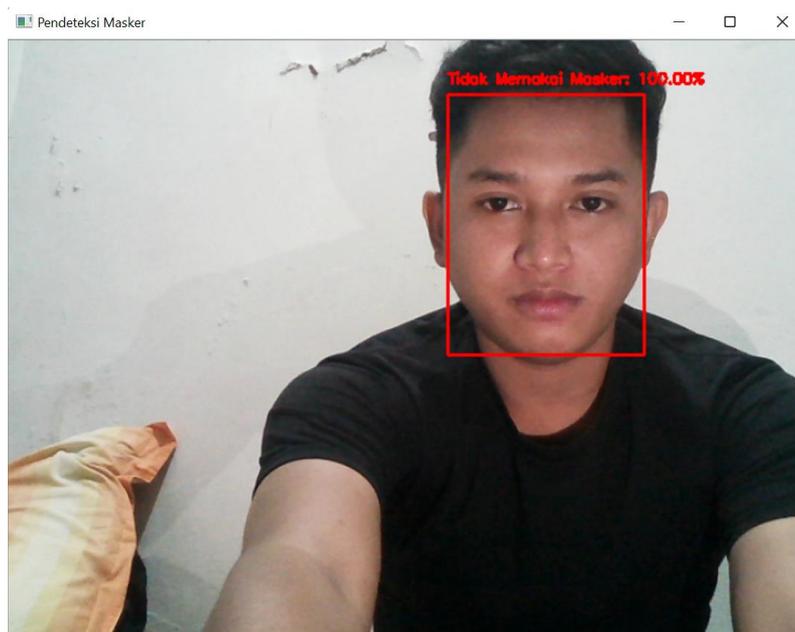
Gambar 3 Hasil *Preprocessing*

Pada proses pelatihan yang menggunakan data hasil *split validation* dan *augmentasi* diperoleh akurasi dapat dilihat pada Gambar 2. Gambar tersebut memiliki 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*.

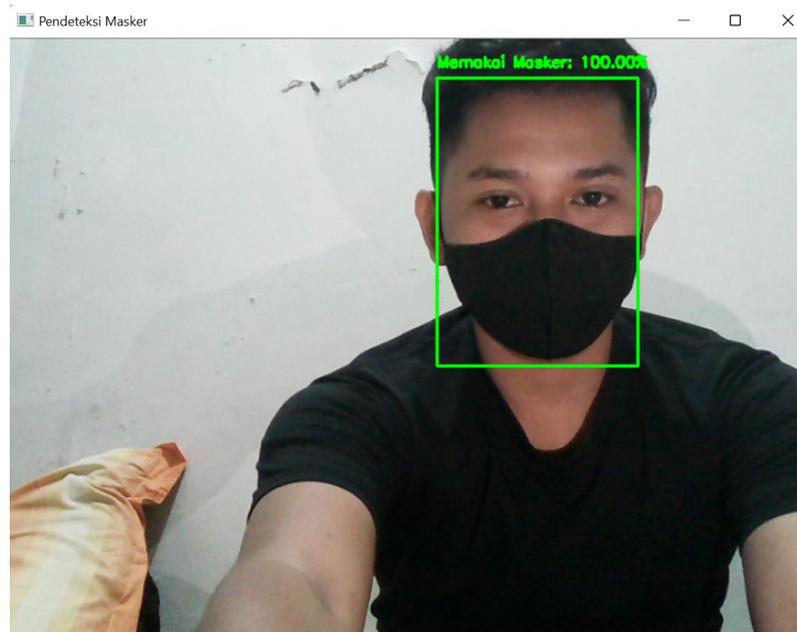
| | precision | recall | f1-score | support |
|---------------|-----------|--------|----------|---------|
| dengan_masker | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 386 |
| tanpa_masker | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 387 |
| accuracy | | | 0.99 | 773 |
| macro avg | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 773 |
| weighted avg | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 773 |

Gambar 4 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 2 wajah terdeteksi tidak memakai masker dan Gambar 3 terdeteksi menggunakan masker.



Gambar 5 Hasil Prediksi Tanpa Masker



Gambar 6 Hasil Prediksi Dengan Masker

Selanjutnya, pengujian dari berbagai sudut dilakukan untuk melihat hasil deteksi masker dan tidak menggunakan masker, dapat berhasil atau tidak. Pada proses pengujian dengan beberapa skenario memperoleh hasil:

| | |
|------------------------------|------|
| TP (<i>True Positive</i>) | = 16 |
| TN (<i>True Negative</i>) | = 0 |
| FP (<i>False Positive</i>) | = 2 |
| FN (<i>False Negative</i>) | = 0 |

Pada pengujian yang telah dilakukan sebanyak 16 kali. Maka didapatkan persentase akurasi pengujian dalam mengidentifikasi memakai masker dan tidak memakai masker yaitu sebesar 89%. Hasil tersebut didapat menggunakan rumus *Confusion matriks dengan persamaan*.

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{TP + TN}{TP + FP + TN + FN} \times 100\% \\ \text{Akurasi} &= \frac{16 + 0}{16 + 2 + 0 + 0} \times 100\% \\ \text{Akurasi} &= \frac{16}{18} \times 100\% \\ \text{Akurasi} &= 89\% \end{aligned}$$

Pengujian ini dilakukan dengan skenario sudut ada 16 pengujian diantaranya sudut 15 derajat dan 45 derajat dengan wajah menoleh atas, samping kanan, samping kiri, bawah dan depan. Pada sudut 45 derajat dengan wajah menoleh ke atas deteksi masker dan tanpa masker ini tidak dapat mendeteksi.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa deteksi masker menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN), maka penelitian ini telah berhasil mendapatkan kesimpulan bahwa penelitian ini berhasil membangun model identifikasi wajah yang menggunakan masker dan tidak menggunakan masker dengan algoritma Convolutional Neural Network. Penelitian ini berhasil melakukan pengujian identifikasi wajah yang menggunakan masker dan tidak menggunakan masker dengan algoritma Convolutional Neural Network dengan beberapa skenario. Model yang dibuat mendapatkan akurasi 99%. Pengujian deteksi masker dan tanpa masker dengan beberapa skenario menghasilkan akurasi 89%. Nilai kepercayaan diri pada bounding box mendapatkan akurasi 100%. Adapun untuk saran dalam penelitian ini yaitu dapat mengembangkan model ke dalam bentuk yang compact seperti cctv, alarm dan lain-lain serta dapat membuat deteksi masker dan tanpa masker terdeteksi dari sudut manapun.

PENGAKUAN

Publikasi atau naskah ilmiah ini merupakan salah satu komponen kajian milik Mochamad Yoga Wibowo dengan judul Implementasi Algoritma *Convolutional Neural Network* Untuk Deteksi Masker yang dibimbing oleh Ibu Dr. Hanny Hikmayanti, M. Kom dan Ibu Anis Fitri Nur Masruriyah, M. Kom.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Syarifuddin, M. Misdram, A. A. Widodo, P. S. Informatika, and U. M. Pasuruan, "Klasifikasi Data Set Virus Corona Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier," *J. SPIRIT*, vol. 12, no. 2, pp. 46–52, 2020.
- [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] 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.
- [4] Ghiffari dan Ridwan, "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ketidapatuhan Masyarakat Menggunakan Masker pada Saat Pandemi Covid-19 di Palembang," *Syedza Sainika*, pp. 450–458, 2020.
- [5] M. Signs, R. Communication, and C. Engagement, "Pre-symptomatic and Mild Signs and Symptoms of COVID-19 Risk Communication and Community Engagement messages."
- [6] D. G. Arwinda, E. Y. Puspaningrum, and Y. V. Via, "Identifikasi Penggunaan Masker Menggunakan Algoritma CNN YOLOv3-Tiny," *Pros. Semin. Nas. Inform. Bela Negara*, vol. 1, pp. 153–159, 2020, doi: 10.33005/santika.v1i0.41.
- [7] P. Nyoman and P. K. Negara, "Deteksi Masker Pencegahan Covid19 Menggunakan Convolutional Neural Network Berbasis Android," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 3, pp. 576–583, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i3.3103.
- [8] S. Ahmad, "IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK DETEKSI PENGGUNA MASKER," *J. Ekon. Vol. 18, Nomor 1 Maret201*, vol. 2, no. 1, pp. 41–49, 2020.
- [9] J. C. Bean, "Arsitektur Neural Network," *B. Archit. Neural Netw.*, 2019.
- [10] M. R. Alwanda, R. P. K. Ramadhan, and D. Alamsyah, "Implementasi Metode Convolutional Neural Network Menggunakan Arsitektur LeNet-5 untuk Pengenalan Doodle," *J. Algoritm.*, vol. 1, no. 1, pp. 45–56, 2020, doi: 10.35957/algoritme.v1i1.434.