

Pendeteksi Pengguna Masker Pada Pintu Masuk Dengan Metode *Convolutional Neural Network*

¹ Ganiesa Brilian Nasrulloh, ² Fajar Yumono, ³ Farrady Alif Fiolana

^{1,2,3} Program Studi Teknik Elektro, Universitas Islam Kediri-Kediri

Jl. Sersan Suarmaji No.38, Manisrenggo, Kec. Kota, Kota Kediri Jawa Timur

[1_ganiesabn@gmail.com](mailto:ganiesabn@gmail.com), [2_fajaryumono@gmail.com](mailto:fajaryumono@gmail.com), [3_farradyalif@uniska-kediri.ac.id](mailto:farradyalif@uniska-kediri.ac.id)

Abstract - Technology can be utilized to reduce direct contact as viruses can spread quickly through it. Thus, this research conducted testing on a face mask detection system employing Convolutional Neural Network (CNN) method to mitigate COVID by detecting masked or unmasked faces, aiming to encourage the public to consistently wear masks outdoors. The study comprises three stages: dataset training, face detection, and real-time testing with various facial positions. The system successfully detects masked or unmasked faces in the dataset model with 98% accuracy and experiences a 2% failure due to limited dataset variation, leading to errors in low-light conditions. Real-time, the system effectively detects faces in various positions, even with the nose and mouth covered by masks or hands. In the experiment using a solenoid, if a mask is detected, the solenoid will unlock the door ; otherwise, it remains locked.

Keywords — CNN, Detection, Mask, Face, Solenoid

Abstrak— Teknologi dapat digunakan untuk mengurangi kontak langsung karena virus dapat menyebar dengan cepat melalui kontak langsung. Sehingga pada penelitian ini dilakukan pengujian sistem pendeteksi wajah bermasker yang menerapkan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengurangi covid dengan mendeteksi wajah yang bermasker atau tidak bermasker yang dapat menertibkan masyarakat untuk tetap menggunakan masker saat berada diluar ruangan . Penelitian ini dibagi dalam 3 tahap, yaitu pelatihan dataset, deteksi wajah, dan pengujian secara real time dengan berbagai posisi wajah. Sistem ini berhasil mendeteksi wajah bermasker atau tidak pada model dataset dengan akurasi 98% dan terjadi kegagalan sebesar 2% disebabkan karena dataset kurang bervariasi sehingga saat pencahayaan kurang terjadi kesalahan. Secara real time sistem ini berhasil mendeteksi dengan baik pada berbagai posisi tampak wajah dan pada wajah yang pada bagian hidung dan mulut tertutup masker atau tangan. Dan pada percobaan menggunakan solenoid jika terdeteksi memakai masker maka solenoid akan membuka pintu dan jika tidak maka solenoid tidak membuka pintu.

Kata Kunci— CNN, Pendeteksi, Masker, Wajah , Solenoid

I. Pendahuluan

Transformasi digital di bidang kesehatan sudah banyak dilakukan baik yang bersifat klinis maupun non klinis. Teknologi dapat digunakan untuk mengurangi kontak langsung karena virus dapat menyebar dengan cepat melalui kontak

langsung. Penggunaan masker pada saat ini merupakan salah satu langkah yang sangat tepat dalam menjaga kesehatan, meskipun penyebaran virus COVID-19 sudah tidak ada. Namun penggunaan masker saat berpergian atau di tempat umum juga sangat di perlukan untuk menjaga kesehatan. Selain itu, masker juga dapat melindungi penggunanya dari paparan droplet yang berasal dari orang lain. Penggunaan masker juga dapat membantu menjaga kesehatan. Oleh karena itu, penggunaan masker sangat penting untuk mencegah berbagai virus atau penyakit yang menular melalui pernafasan dan melindungi diri sendiri serta orang lain.

Pengenalan wajah menggunakan Convolutional Neural Network merupakan sebuah sistem identifikasi pribadi yang menggunakan karakteristik wajah seseorang. Pengenalan wajah sendiri merupakan suatu cabang ilmu biometrik, yaitu suatu bidang keilmuan yang menggunakan karakteristik fisik dari seseorang untuk menentukan atau mengungkapkan identitasnya.

Pada penelitian [1] melakukan pendeteksian kanker dengan menggunakan tensorflow yang diterapkan jaringan saraf convolutional 5 lapisan. Memperoleh akurasi validasi 98,6 dalam 35 zaman. Pada penelitian [2] melakukan pengenalan citra wajah menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dengan menggunakan data masukan sebanyak 60 citra wajah dan mendapatkan hasil performansi sistem sebesar 80 % dalam mengenali citra masukan dengan benar. Pada penelitian [3] melakukan pendeteksian orang yang memakai masker dan tidak , dengan menggunakan library python seperti Open Cv , Tensorflow dan Keras . Dalam pembelajaran mendalam CNN yang digunakan untuk melatih model. Pada penelitian [4] melakukan pengklasifikasian ekspresi wajah menggunakan CNN dengan menggunakan *library tensorflow* . Mendapatkan akurasi validasi 64,45% dan *validasi loss* 3,96% dari hasil tersebut disimpulkan bahwa sistem tidak mengalami overfit.

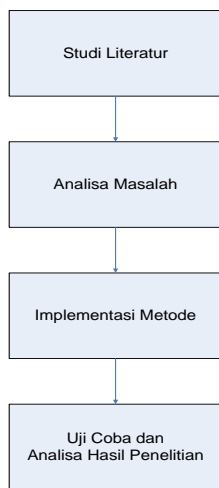
Pada penelitian ini penulis akan mengaplikasikan pendeteksian masker wajah pada kamera yang dihubungkan ke kunci pintu masuk ruangan yang apabila sebelum masuk kedalam ruangan terlebih dahulu harus melakukan scan masker pada wajah. Disini suatu objek yang terdeteksi arduino akan menjalankan motor servo yang bertujuan untuk membuka socket pada pintu. Pendeteksian masker ini menggunakan metode CNN sebab metode ini lebih akurat untuk mendeteksi bentuk dan warna dari masker wajah. Yang diharapkan dengan adanya penelitian ini penyebaran virus corona dapat lebih teratasi sehingga dapat

mengurangi proses penyebaran virus dan mentertipkan setiap orang dianjurkan memakai masker ketika memasuki ruangan tertentu.

II. Metode Penelitian

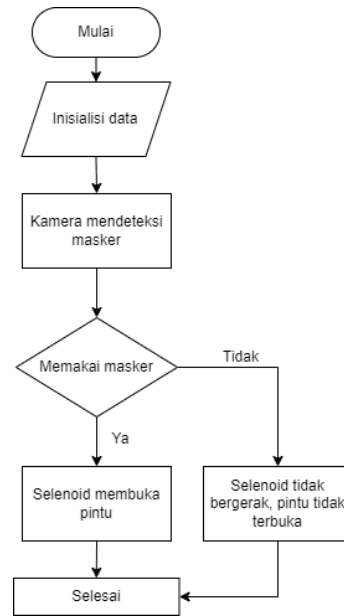
A. Alir penelitian

Alur pada penelitian ini di bagi menjadi beberapa tahap yang dilakukan pada saat melakukan perancangan dan pengujian. Alur penelitian atau tahapan tersebut dapat dilihat dalam Gambar 1. Dengan memulai penelitian dengan mencari literatur yang berhubungan dengan penelitian. Dari hasil literatur dilakukan penganalisaan masalah, selanjutnya pengimplemestasian metode. selanjutnya melakukan pembuatan, pengujian terhadap sistem apabila sudah memenuhi tujuan yang dicapai, tahap selanjutnya yang dilakukan adalah implementasi. Apabila telah selesai maka penelitian selesai.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

Pada Gambar 2 dibawah merupakan diagram alir dari alat Pendeteksi Pengguna Masker Pada Pintu Masuk Dengan Metode Convolutional Neural Network yang berfungsi sebagai pengendali dari pembacaan masker yang dihubungkan dengan kamera webcam sebagai perekam penggunaan masker pada pengunjung. Selanjutnya setelah Kamera mengidentifikasi penggunaan masker, apabila terdeteksi memakai masker maka solenoid akan membuka pintu, jika tidak memakai masker maka solenoid tidak akan membuka pintu dan pintu tetap tertutup.



Gambar 2. Diagram Alir Sistem

B. Dasar Teori

1. Definisi Masker

Masker adalah perlindungan pernafasan yang digunakan sebagai metode untuk melindungi individu dari menghirup zat-zat bahaya atau kontaminan yang berada di udara, perlindungan pernafasan atau masker tidak dimaksudkan untuk menggantikan metode pilihan yang dapat menghilangkan penyakit, tetapi digunakan untuk melindungi secara memadai pemakainya. Masker secara luas digunakan untuk memberikan perlindungan terhadap partikel dan aerosol yang dapat menyebabkan bahaya bagi sistem pernafasan yang dihadapi oleh orang yang tidak memakai alat pelindung diri, bahaya partikel dan aerosol dari berbagai ukuran dan sifat kimia yang berbeda dapat membahayakan manusia [5].

2. Kamera Webcam

Webcam merupakan perpaduan dari titik awal kata web dan kamera. WebCam adalah nama untuk kamera cepat (yang menyiratkan status saat ini) yang gambarnya dapat dilihat atau dilihat melalui proyek SMS seperti Hurray Courier, Windows Live Courier, AOL Moment Courier (Point), SKYPE, web, dan lain lain. Istilah "webcam" berpusat pada jenis kamera yang digunakan untuk kebutuhan bantuan elektronik. Webcam sebagian besar digunakan untuk tujuan percakapan jarak jauh atau juga sebagai layar kamera. Gambar 3 merupakan contoh gambar kamera webcam [6].



Gambar 3. Kamera Webcam

3. Arduino

Mikrokontroler adalah jenis komputer kecil yang terintegrasi dalam satu IC, yang mencakup CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan paralel, serta port input/output, dan ADC [7].

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler yang dibuat bergantung pada chip ATmega328P. Arduino Uno bersifat open source dan bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C. Arduino Uno juga memiliki 14 pin lanjutan sebagai sumber data dan output, dimana 14 pin juga dapat digunakan sebagai output PWM (pin 0 hingga 13), 6 pin informasi sederhana, menggunakan permata 16 MHz seperti koneksi USB, pin A0 hingga A5, header ICSP, colokan listrik, dan tombol reset. Semua penentuan yang dicatat adalah elemen pendukung yang diperlukan dalam rangkaian mikrokontroler. Pada Gambar 4 merupakan contoh gambar Arduino uno [6].



Gambar 4. Arduino Uno

4. Solenoid Door Lock

Solenoid door lock adalah sistem penguncian pintu otomatis yang menggunakan solenoid atau elektromagnetik untuk mengendalikan akses pintu. Ketika listrik dialirkan ke solenoid, medan magnet dihasilkan sehingga menjalankan penutup atau pembuka kunci pada pintu. Solenoid door lock banyak digunakan pada pintu gerbang, pintu masuk gedung, pintu mobil, dan pintu rumah tangga karena memberikan keamanan yang lebih baik daripada kunci mekanis konvensional. Selain itu, solenoid door lock juga dapat

dikontrol secara otomatis melalui sistem keamanan terkait seperti kartu akses atau sidik jari[8].

Solenoid Door Lock adalah salah satu solenoid yang difungsikan khusus sebagai solenoid untuk pengunci pintu elektronik. Solenoid ini mempunyai dua sistem kerja, yaitu Normally Close (NC) dan Normally Open (NO). Perbedaannya adalah jika cara kerja solenoid NC apabila diberi tegangan, maka solenoid NO adalah kebalikannya dari Solenoid NC. Biasanya kebanyakan solenoid Door Lock membutuhkan input tagangan kerja 12V DC tetapi ada juga solenoid Door Lock yang hanya membutuhkan input tegangan output dari pin IC digital[9]. Namun jika anda menggunakan Solenoid Door Lock yang 12V DC. Berarti anda membutuhkan power supply 12V dan sebuah relay untuk mengaktifkannya. Pada Gambar 5 merupakan contoh gambar *Solenoid Door*[8].



Gambar 5. Solenoid Door

5. Relay

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas.

Relay dibutuhkan dalam rangkaian elektronika sebagai eksekutor sekaligus interface antara beban dan sistem kendali elektronik yang berbeda sistem power supplynya. Pengaplikasian yang sering ditemui adalah Relay sebagai kontrol ON/OFF beban dengan sumber tegang berbeda. Relay sebagai selektor atau pemilih hubungan. Relay sebagai eksekutor rangkaian delay (tunda). Dan relay sebagai protektor atau pemutus arus pada kondisi tertentu[10].

6. Library Tensorflow

TensorFlow merupakan software library yang dikembangkan oleh Google Brain, dirilis pertama kali pada tahun 2015 dengan lisensi Apache 2.0. Google menggunakan TensorFlow dalam proses riset dan produksi layanan mereka. TensorFlow terkenal dalam pengembangan machine learning, deep learning dan artificial intelligence. TensorFlow dapat dijalankan lintas platform. Kelebihan Tensorflow dapat berjalan di banyak CPU dan GPU yang mempermudah pengembang dalam pengembangan deep learning[11].

7. Library OpenCV

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) adalah sebuah library (perpustakaan) open source yang berfungsi untuk melakukan pengolahan gambar dan video secara real-time dan bisa mengekstrak informasi didalamnya. Dengan cara meniru cara kerja sistem visual manusia yaitu dengan melihat objek melalui "penglihatan/mata" dan citra pada objek tersebut diteruskan ke otak untuk memproses sehingga mengerti objek apa yang tampak pada pandangan mata manusia[12].

8. Deep Learning

Deep learning merupakan sub bidang machine learning yang algoritmanya terinspirasi dari struktur otak manusia. merupakan jaringan saraf yang memiliki tiga atau lebih lapisan ANN. Ia mampu belajar dan beradaptasi terhadap sejumlah besar data serta menyelesaikan berbagai permasalahan yang sulit diselesaikan dengan algoritma machine learning lainnya.

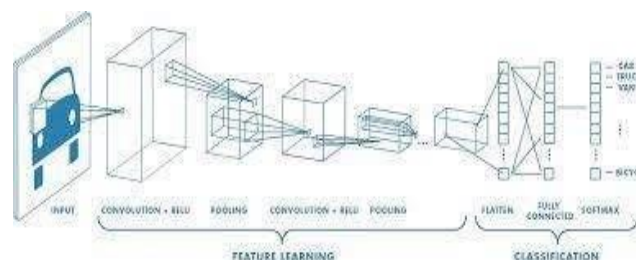
Pembelajaran mesin mendalam yang disebut dengan Deep learning ialah salah satu pembelajaran dari berbagai macam metode pembelajaran mesin yang menggunakan Convolutional Neural Networks (CNN). Pada system CNN, komputer dapat menyesuaikan sifat dan tugas seperti yang dilakukan oleh manusia[13].

9. CNN (Convolutional Neural Networks)

CNN (Convolutional Neural Networks) adalah data dua dimensi yang merupakan hasil transmisi dari jaringan. Hal ini menyebabkan parameter bobot CNN dan operasi linear dapat menghasilkan hasil yang berbeda. Konvolusional yang menggunakan operasi CNN linear, ditransformasi dalam 4D dalam konvolusional sekumpulan karnel yang merupakan beda dimensi [13]. Convolutional Neural Networks merupakan suatu layer yang memiliki susunan neuron 3D (lebar, tinggi, kedalaman). Lebar dan tinggi merupakan ukuran layer sedangkan kedalaman mengacu pada jumlah layer. Secara umum jenis layer pada CNN dibedakan menjadi dua yaitu layer ekstraksi fitur gambar dan layer klasifikasi [14]

Convolutional neural network (ConvNets) merupakan special case dari artificial neural network (ANN) yang saat ini diklaim sebagai model terbaik untuk memecahkan masalah object recognition dan detection. Convolutional Neural Network (CNN) termasuk dalam jenis Deep Neural Network karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra. Secara teknis, convolutional network adalah arsitektur yang bisa di training dan terdiri dari beberapa tahap. Input dan output dari masing-masing tahap adalah beberapa array yang disebut feature map atau peta fitur. Output dari masing-masing tahap adalah feature map hasil pengolahan dari semua lokasi pada input. Masing-masing tahap terdiri dari tiga layer yaitu convolution layer,

activation layer dan pooling layer. Pada Gambar 6 merupakan gambar cara kerja CNN[15].



Gambar 6. Cara Kerja CNN (Convolutional Neural Network)

III. Hasil dan Pembahasan

Dalam bab ini akan di jelaskan mengenai hasil dan analisa dari perancangan pendeteksi penggunaan masker pada pintu masuk dengan menggunakan Convolutional neural network (CNN) di dapatkan keluaran berupa deteksi penggunaan masker, pada proses ini menggunakan masukan gambar dengan jumlah gambar 1.042 gambar dengan 521 gambar training dengan masker dan 521 gambar training tidak menggunakan masker, serta terdiri dari gambar testing gambar bermasker 129 dan gambar tidak memakai masker 134. Dari hasil data tersebut selanjutnya akan digunakan pengenalan penggunaan masker dan tidak menggunakan masker pada pintu masuk.

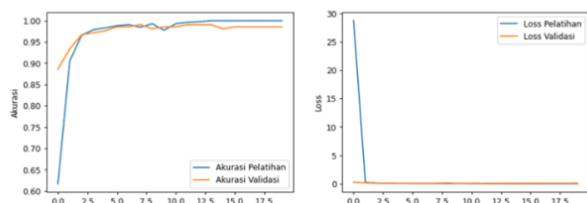
Model dataset dibuat untuk mengenali ciri pada citra agar bisa melakukan klasifikasi sebagai wajah memakai masker atau wajah tidak memakai masker. Pelatihan pada model dataset dilakukan sebanyak 20 epoch. Sistem menyimpan model dengan hasil yang sesuai pada model dataset yang sudah dibuat. Hasil model ini digunakan pada tahap pengujian secara real time menggunakan citra wajah hasil tangkapan kamera.

Nilai loss dan akurasi dari hasil pelatihan model dataset adalah seperti yang tampak pada Gambar 7 dan ditampilkan dalam bentuk grafik seperti yang tampak pada Gambar 8

```
Epoch 11/20
27/27 [*****] - 8s 292ms/step - loss: 0.0180 - accuracy: 0.9929 - val_loss: 0.0744 - val_accuracy: 0.9858
Epoch 12/20
27/27 [*****] - 8s 302ms/step - loss: 0.0132 - accuracy: 0.9964 - val_loss: 0.0563 - val_accuracy: 0.9905
Epoch 13/20
27/27 [*****] - 8s 296ms/step - loss: 0.0067 - accuracy: 0.9976 - val_loss: 0.0610 - val_accuracy: 0.9905
Epoch 14/20
27/27 [*****] - 8s 302ms/step - loss: 0.0023 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0752 - val_accuracy: 0.9905
Epoch 15/20
27/27 [*****] - 8s 293ms/step - loss: 9.4518e-04 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0699 - val_accuracy: 0.9810
Epoch 16/20
27/27 [*****] - 8s 295ms/step - loss: 5.5340e-04 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0785 - val_accuracy: 0.9858
Epoch 17/20
27/27 [*****] - 8s 301ms/step - loss: 2.7779e-04 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0864 - val_accuracy: 0.9858
Epoch 18/20
27/27 [*****] - 9s 315ms/step - loss: 2.2508e-04 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0916 - val_accuracy: 0.9858
Epoch 19/20
27/27 [*****] - 9s 318ms/step - loss: 1.7584e-04 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0920 - val_accuracy: 0.9858
Epoch 20/20
27/27 [*****] - 9s 316ms/step - loss: 1.2690e-04 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0964 - val_accuracy: 0.9858
9/9 [*****] - 1s 95ms/step
Akurasi: 0.9809885931558935
```

Gambar 7. Hasil Pelatihan Model Dataset

Tampak pada Gambar 7 bahwa akurasi yang diperoleh pada setiap epoch 1 sampai 20, mulai dari 0.62 atau 62% dan pada epoch ke 20 di peroleh akurasi 0.98 atau 98%. Sehingga dapat di lihat dari epoch 1 sampai 20, pada 14 epoch diperoleh akurasi tertinggi yaitu 0.99 atau 99% yang berarti hasil identifikasi sistem mendekati 100%. Loss yang diperoleh pada 14 epoch diperoleh loss 0.0023 yang berarti peluang kesalahan sangat kecil. Hal ini berarti sistem dapat melakukan proses pelatihan dan pengujian model dataset dengan baik.



Gambar 8. Grafik Hasil Training Loss dan Akurasi

Tampak pada Gambar 8 diatas nilai akurasi dari hasil pelatihan model mencapai 100 sesuai dengan garis berwarna biru dan nilai akurasi validasi 100 sesuai dengan garis berwarna orange. Waktu yang dibutuhkan untuk 20 epochs dalam menjalankan pelatihan model ini yaitu 18 menit.

Tabel 1.. Hasil Evaluasi Pelatihan





	<i>precision</i>	<i>recall</i>	<i>f1-score</i>	<i>support</i>
Tanpa Masker	0.97	0.99	0.98	134
Dengan Masker	0.99	0.97	0.98	129
<i>Accuracy</i>			0.98	263
<i>Macro avg</i>	0.98	0.98	0.98	263
<i>Weighted avg</i>	0.98	0.98	0.98	263

Hasil evaluasi pelatihan model adalah seperti yang tampak pada Gambar 4.4 Tampak pada Gambar 4.4 bahwa hasil pendeteksian wajah tidak memakai masker yaitu dengan precision 0.97 atau 97%, recall 0.99 atau 99%, f1-score 0.98 atau 98%, dan akurasi 0.98 atau 98%. Hasil pendeteksian wajah memakai masker yaitu dengan precision 0.99 atau 99%, recall 0.97 atau 97%, f1-score 0.98 atau 98%, dan akurasi 0.98 atau 98%. Hal ini berarti bahwa hasil pendeteksian wajah memakai masker atau wajah tidak memakai masker ini sudah akurat, yaitu dengan akurasi 0.98 atau 98%. Dengan demikian maka model dataset yang telah dibuat selanjutnya dapat diandalkan untuk tahap pengujian secara real time. Pada pengujian secara real time citra masker pada wajah tidak dapat terdeteksi jika jarak antara wajah dengan kamera lebih dari 2 meter, sehingga pengambilan citra wajah dilakukan pada jarak kurang dari 2 meter. Pengujian dilakukan pada berbagai posisi tampak wajah di kamera, yaitu seperti yang tampak pada Tabel 4.1 Hasil pendeteksian ditandai dengan kotak hijau sebagai batas area

wajah memakai masker, dan kotak merah sebagai batas area wajah tidak memakai masker. Pada tanda kotak tersebut disertai dengan probabilitas hasil pendeteksian. Probabilitas terbesar yang mungkin adalah 99%.

Tabel 2. Hasil Pengujian Akurasi Video Kamera Secara Real Time

No	Gambar Uji	Posisi Wajah	Hasil Deteksi
1.		Wajah memakai masker dengan wajah tampak depan tegak menghadap arah kamera.	99% memakai masker, berarti sistem berhasil mendeteksi adanya wajah bermasker pada wajah yang tampak depan tegak menghadap kearah kamera.
2.		Wajah memakai masker dengan wajah tampak depan tegak menghadap arah kamera tetapi menggunakan warna masker hitam.	57% memakai masker. Berarti sistem berhasil mendeteksi adanya wajah bermasker pada wajah yang tampak depan dengan masker hitam.
3.		Wajah tidak memakai masker dengan wajah tampak depan tegak menghadap kearah kamera dengan bagian hidung dan mulut terlihat atau tidak tertutup.	99% tidak memakai masker. Berarti sistem berhasil mendeteksi adanya wajah tidak memakai masker pada wajah yang tampak depan tegak menghadap kamera dengan bagian hidung dan mulut terlihat tidak tertutup.

4.		Wajah tidak memakai masker dengan wajah tampak depan tegak menghadap kamera dengan bagian hidung dan mulut tertutup oleh telapak tangan.	99% tidak memakai masker, berarti sistem berhasil mendeteksi adanya wajah tidak bermasker pada wajah yang tampak depan tegak menghadap ke arah kamera dengan bagian hidung dan mulut tertutup oleh telapak tangan.
5.		Wajah memakai masker dengan wajah tegak tampak bagian samping kanan / menghadap ke arah kiri.	96% memakai masker. Berarti sistem berhasil mendeteksi wajah bermasker pada wajah yang tegak tampak bagian samping kanan / menghadap ke arah kiri.
6.		Wajah memakai masker dengan wajah tegak tampak depan wajah di angkat ke atas menghadap ke kamera.	79% memakai masker. Berarti sistem berhasil mendeteksi wajah bermasker pada wajah tegak tampak depan wajah di angkat ke atas menghadap ke kamera
7.		Wajah memakai masker dengan wajah tegak tampak depan wajah menghadap kamera dengan menunduk menghadap ke bawah.	Wajah memakai masker dengan wajah tegak tampak depan wajah menghadap kamera dengan menunduk menghadap ke bawah.

Hasil uji menggunakan solenoid

Pada Gambar 10 dan 11 di bawah merupakan gambar uji coba dengan solenoid yang dapat dilihat pada gambar, bahwa pada saat tidak menggunakan masker maka solenoid akan mengunci dan pada Gambar 10. Gambar 11 saat menggunakan masker solenoid akan bergeser masuk dan bisa membuka pintu saat menggunakan masker.



Gambar 10. Hasil Uji Solenoid Tanpa Masker



Gambar 11. Hasil Uji Solenoid Saat Bermasker

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa pada sistem Pendeteksi Pengguna Masker Pada Pintu Masuk Dengan Metode *Convolutional Neural Network* didapatkan sebuah kesimpulan bahwa :

1. Sistem pendeteksi wajah bermasker dengan metode CNN ini berhasil mendeteksi adanya wajah yang memakai masker atau tidak memakai masker pada model dataset dengan akurasi 98% dan presisi 99%. Secara real time sistem ini berhasil mendeteksi kurang baik di karenakan yang disebabkan karena warna masker dan kulit hampir sama, serta pencahayaan yang kurang.
2. Resolusi gambar & sampel yang hanya menggunakan pembelajaran masker warna putih. Wajah yang memakai masker atau tidak memakai masker pada wajah yang tidak menggunakan masker tetapi bagian hidung dan mulut ditutup dengan telapak tangan atau lengan tangan sistem ini berhasil mendeteksi dengan baik bahwa wajah tidak bermasker.
3. Pada percobaan menggunakan solenoid jika terdeteksi memakai masker maka solenoid akan membuka pintu dan jika tidak maka solenoid tidak membuka pintu.

Dengan adanya kesimpulan diatas, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, karena itu ada beberapa saran yaitu:

Untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan memperbanyak data input gambar yang bermasker dan tidak

bermasker sehingga keakurasian akan lebih tepat lagi dan pemerosesan waktu pemndeteksian masker lebih cepat.

V. Daftar Pustaka

- [1] A. Sawant, M. Bhandari, R. Yadav, R. Yele, and S. Bendale, "Brain Cancer Detection From MRI: A Machine Learning Approach (Tensorflow)," *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. 05, no. 04, pp. 2089–2094, 2018.
- [2] A. Budi, S. Suma'inna, and H. Maulana, "Pengenalan Citra Wajah Sebagai Identifier Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA)," *J. Tek.Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 166–175, 2018.
- [3] A.K. Bhadani and A. Sinha, "A FACEMASK DETECTOR USING MACHINE LEARNING AND IMAGE PROCESSING Engineering Science and Technology , an International Journal A FACEMASK DETECTOR USING MACHINE LEARNING AND IMAGE PROCESSING," *Eng. Sci. Technol an Int.J.*, pp. 1–8, Nov. 2020.
- [4] M. Ihsan, R.K. Niswatin, and D. Swanjaya, "Deteksi Ekspresi Wajah Menggunakan Tensorflow," *Joutica*, vol. 6, no. 1, p. 428, 2021.
- [5] E. S. Han and A. goleman, daniel; boyatzis, Richard; Mckee, "Bahaya Gas Sulfur Dan Akibat Terhadap Manusia," *Journal of Chemical Information and Modeling*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [6] K. Rahmia, "Rancang Bangun Sistem Identifikasi Penggunaan Masker Menggunakan Arduino," *UPB Repository*, pp. 1–46, 2021.
- [7] M. Ichwan, Milda Gustiana Husada, and M. Iqbal Ar Rasyid, "Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada Platform Android," *Jurnal Informatika*, vol. 4, no. 1, 2013.
- [8] R. Suwartika and G. Sembada, "Perancangan Sistem Keamanan Menggunakan Solenoid Door Lock Berbasis Arduino Uno pada Pintu Laboratorium di PT. XYZ," *J. E-Komtek*, vol. 4, no. 1, pp. 62–74, 2020.
- [9] A. Jufri, "Rancang Bangun dan Implementasi Kunci Pintu Elektronik Menggunakan Arduino dan Android," *Jurnal STT STIKMA Internasional*, vol. 7, no. 1, 2016.
- [10] D. Alexander and O. Turang, "PENGEMBANGAN SISTEM RELAY PENGENDALIAN DAN PENGHEMATAN PEMAKAIAN LAMPU BERBASIS MOBILE," pp. 75–85, Nov. 2015.
- [11] J. Arifianto, "Aplikasi Web Pendeteksi Jerawat Pada Wajah Menggunakan Model Deep Learning Dengan Tensorflow," 2022.
- [12] M. et al Abdillah, "Implementasi Sistem Pendeteksi Penggunaan Masker Berbasis Rapsberry Pi 4 Menggunakan Metode Convolution Neural Network(CNN) pada Proses Screening Protokol Kesehatan COVID-19," vol. 16, no. 10, pp. 9–15, 1978.
- [13] I. W. Prastika, E. Zuliarso, J. T. Lomba, J. No, and S. 50241, "Deteksi Penyakit Kulit Wajah Menggunakan Tensorflow Dengan Metode Convolutional Neural Network," *Jurnal Manajemen informatika & Sistem Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 84–91, 2021.
- [14] M. Zufar, "Introductory Computer Vision and Image Processing," *Sens . Rev.*, vol. 18, no. 3, pp. 2–4, 1998.
- [15] "DEEP LEARNING OBJECT DETECTION PADA VIDEO," 2018.