

Klasifikasi Pengenalan Wajah Menggunakan Masker atau Tidak Dengan Mengimplementasikan Metode CNN (*Convolutional Neural Network*)

Egie Hermawan
Universitas Trilogi
Jl. TMP Kalibata no. 1, Universitas
Trilogi, Kalibata, Pancoran, DKI
Jakarta 12760
egihermawan@trilogi.ac.id

A

Abstrak— Identifikasi ekspresi wajah secara pesat merupakan langkah yang signifikan dalam sebuah sistem komputer serta hal tersebut merupakan sebuah hubungan antara manusia dan sebuah komputer karena merupakan langkah yang sangat melampaui dalam menampilkan perasaan melalui mimik wajah. Emosi pada wajah dikenali dengan tujuan agar dapat mengidentifikasi perasaan dari raut wajah seseorang. Mimik wajah yang biasanya di dapati oleh seseorang seperti ketika marah, normal ataupun ketika senang. Dan karena maraknya serta meningkatnya *coronavirus* di negara Indonesia ini, masyarakat diharuskan memakai masker guna melindungi diri dari terpaparnya virus corona. Dalam riset kali ini akan di laksanakan sebuah mekanisme pendeteksi masker pada wajah dengan menggunakan metode *convolutional neural network*. Pada penelitian ini pendeteksi masker pada wajah didasari dan dipahami dengan melakukan beberapa pendekatan terhadap aspek-aspek yang bersangkutan. Harapan dari penulis dengan diterapkannya metode ini dapat memudahkan para pengguna dalam mengecek masker yang dipakai.

Kata Kunci— *CNN (Convolutional Neural Network), Ekspresi wajah, Real-time, Masker*

Abstract— Rapid identification of facial expressions is a significant step in a computer system and it is a link between humans and a computer because it is a step that goes far beyond presenting feelings through facial expressions. Emotions on the face are recognized in order to identify the feelings of a person's facial features. A facial expression that is usually found by someone, such as when angry, normal or happy. And because of the rise and increase of coronavirus in Indonesia, people are required to wear masks to protect themselves from exposure to the corona virus. In this research, a face mask detection mechanism will be carried out using the convolutional neural network method. In this study, the detection of masks on the face is based and understood by taking several approaches to the aspects concerned. The hope of the authors with the application of this method can make it easier for users to check the masks used.

Keywords— *CNN (Convolutional Neural Network), Facial expression, Real-time, Masks*



I. PENDAHULUAN

Dalam sistem pendeteksi identifikasi manusia yang kurang lebih mempunyai sebuah ketepatan yang tinggi sangat di butuhkan pada saat seperti ini, di karenakan meningkatnya jumlah orang yang terkena virus *corona*. Identifikasi fitur wajah ini merupakan rumor pokok dalam operasi pengenalan wajah yang nantinya kemungkinan akan di manfaatkan diberbagai area *research* salah satunya adalah penelitian pendeteksi masker pada wajah seseorang[1]. Pada sebuah sistem pengenalan wajah dan pendeteksi masker tersebut sama dengan sistem biometric pada penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Gagasan merujuk sistem pengenalan wajah ini adalah bahwa setiap orang memiliki tekstur dan wajah yang karakteristik yang berbeda-beda. Sistem pendeteksi masker otomatis berlandaskan proposional wajah. Penelitian ini akan fokus kepada pendeteksian gambar wajah yang menggunakan masker ataupun tidak. Berdasarkan beberapa penelitian menggunakan masker mulut dapat membantu mencegah Anda menularkan atau tertular berbagai macam penyakit, seperti flu, batuk, ISPA, dan sindrom pernapasan akut berat atau Severe Acute Respiratory Syndrome. Memakai masker mulut dapat menjadi salah satu cara terbaik agar tidak mudah tertular atau menularkan penyakit. Masker yang digunakan dengan benar bisa membantu mencegah virus dan bakteri menyebar melalui lendir atau cairan yang keluar saat bersin atau batuk[2]. Faktor-faktor sistemis mempunyai berbagai keberagaman seperti wujud, warna maupun ukuran. Adapun komponen lain yang mempengaruhi seperti cahaya, ekspresi pada wajah itu sendiri maupun terhadap jenis masker yang dipakainya. Salah satu diantara teknik *Artificial Intelligence* yang cocok dalam menangani permasalahan seperti ini adalah *Neural Network* atau biasa disebut dengan Jaringan Tiruan Syaraf. Jaringan Tiruan Syaraf yakni adalah sebuah algoritma klasifikasi yang meniru prinsip kerja dari jaringan syaraf manusia. Algoritma ini memetakan data masukan pada layer masukan menuju target pada layer keluaran melalui neuron-neuron pada layer tersembunyi. Model jaringan tiruan syaraf yang mempunyai beberapa lingkungan yang dikatakan sebagai *Multi Layer Perceptron* (MLP) yaitu mempertemukan antar *neuron*-nya secara penuh. Jenis variasi lainnya dari MLP

tersebut yang digunakan dalam penelitian ini disebut dengan *Convolutional Neural Networks* (CNN)[3]. Di algoritma CNN ini, input dari layer sebelumnya bukan array 1 dimensi melainkan array 2 dimensi. Jika di analogikan dengan fitur dari wajah manusia, layer pertama merupakan refleksi goresan-goresan berbeda arah, pada layer kedua fitur seperti bentuk mata, hidung, dan mulut mulai terlihat, hal ini karena di lakukan pooling/penggabungan dari layer pertama yang masih berupa goresan-goresan, pada layer ketiga akan terbentuk kombinasi fitur-fitur mata, hidung, dan mulut yang nantinya akan disimpulkan dengan wajah orang tertentu.[4]

Berdasarkan uraian tersebut, maka didapatkan sebuah perumusan bahwa *CNN* mempunyai kemampuan pengelompokkan yang di peruntutkan pada sebuah data gambar pada penelitian ini yang akan digunakan sebagai sistem pengenalan wajah, menggunakan masker atau tidaknya seseorang dari berbagai sisi secara *real-time*. maka dari itu dapat disusun sebuah rumusan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini, diantaranya :

- Bagaimana merancang dan menerapkan sebuah teknologi *Artificial Intelligence* pada sebuah sistem untuk mendeteksi masker secara *real-time*
- Bagaimana mengimplementasikan metode *convolutional neural network* pada identifikasi wajah dan klasifikasi pada citra.

Tujuan dibuatnya penelitian ini adalah guna mengidentifikasi wajah seseorang untuk dapat menentukan mimik wajah dan emosional menggunakan masker atau tidaknya dengan menerapkan metode *Convolutional Neural Network*. Dengan mengidentifikasi raut wajah seseorang maka akan dapat terdeteksi masker yang digunakan *real* atau tidaknya dengan tingkat akurasi tertentu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada Penelitian ini diperlukan beberapa rujukan serta dukungan dari berbagai penelitian terdahulu. Peneliti sudah mengumpulkan beberapa studi literatur yang bersangkutan berdasarkan penelitian ini. Pada penelitian L. M. Rasdi Rere, Sunarto Usna dan Soegijanto (2019) yang berjudul “Studi Pengenal Ekspresi Wajah Berbasis *Convolutional Neural Network*.” Pada penelitian tersebut dijelaskan

yakni identifikasi wajah tengah menggambarkan beberapa masalah yang menyangkal dalam ranah ilmu komputer. Strategi konservatif dalam identifikasi wajah betul-betul bersandar terhadap *hand-crafted features* sebagaimana *SIFT*, *HOG*, ataupun *LBP*, yang selanjutnya berkepanjangan menggunakan *training data* pada citra. Pada kurang lebih sekitar beberapa tahun terakhir, metode *deep learning* menginjak dipakai untuk identifikasi raut wajah dengan perolehan yang secara keseluruhan lebih baik. Penelitian ini mengaplikasikan salah satu metode *deep learning* yang konvensional dipakai pada sebuah citra, yakni metode tersebut bernama *Convolutional Neural Network* untuk identifikasi raut wajah, berdasarkan perolehan hasil variasi beberapa parameter dengan memanfaatkan sebuah dataset *JAFFE*. Perolehan teratas yang dihasilkan yaitu sebuah nilai akurasi sebesar 87,5% oleh konstruksi hanya dengan 3 lapisan *training* pada jaringan [5].

Pada Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mubarak, Hamdani. 2019, dengan judul Identifikasi Ekspresi Wajah Berbasis Citra Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)* Pengenalan raut wajah adalah sebuah substansi penelitian yang saat ini berjalan terus dilanjutkan. Spesifikasinya karakter yang harus dipahami mengakibatkan para peneliti berkompentensi mendeteksi metode yang sangat akurat untuk melaksanakan identifikasi. Menggunakan 2 metode pada satu kumpulan yakni *convolution* guna ekstraksi ciri dan *neural network* untuk klasifikasinya mengakibatkan algoritma ini lebih ringah di implementasikan. Dalam penelitian ini, raut wajah yang akan diidentifikasi adalah sebuah foto yang didapatkan secara terbuka dari mahasiswa UIN Malang. Data yang didapatkan sebanyak 687 foto kemudian dipecah menjadi 2 bagian yakni yang menjadi bagian pertama adalah data untuk *training* dan yang menjadi bagian kedua adalah sebagai data *testing* dengan alokasi 90:10. Adapun tujuan dari penelitan ini merupakan sebagai sarana untuk memahami sebuah akurasi ketepatan pada algoritma *CNN* dalam mengidentifikasi raut wajah dengan citra. Perolehan pada algoritma tersebut ketika dijalankan maka diperoleh akurasi *training* sebesar 99,6% serta pada data *training* sebesar 88,89% [6].

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Muhammad Aarsal, Bheta Agus Wardijono, Dina Anggraini (2020) dengan judul *Face Recognition* Untuk Akses Pegawai Bank Menggunakan *Deep Learning* Dengan Metode *CNN*. Pada penelitian ini, dijalankan sebuah sistem keamanan pada sebuah pintu akses pegawai bank seraya mengaplikasikan *face recognition*. Pada sebuah teknologi *Face Recognition* menggunakan pengkajian *Deep*

Learning. Penciptaan aplikasi ini mengimplementasikan algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)*. Pengoperasian pada saat pembentukan aplikasi ini dengan tahapan pembuatan *Face Recognition* yakni perolehan citra, *preprocessing*, ekstraksi, klasifikasi, serta identifikasi pada citra gambar. Dalam penelitian ini menggunakan sebuah dataset dari pegawai itu sendiri yang terdiri dari 70 data wajah pada masing-masing pegawai. Sehingga jumlah perolehan pada data wajah yang digunakan sebanyak 350 data. Dataset kemudian di pecah menjadi 3 tahapan yakni data *training*, data validasi, dan data *testing*. Perolehan dari pengujian pada dataset menghasilkan sebuah identifikasi wajah yang ditangkap oleh kamera dengan perolehan tingkat akurasi 95%. Pada penelitian ini berhasil diaplikasikan bank pada saat pintu akses ruangan oleh pegawai bank itu sendiri [7].

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mochammad Langgeng Prasetyo (2020) yang berjudul “Autentikasi Biometrik Berbasis *Face Recognition* Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* Untuk Simulasi *Barrier Gate System*”. Pada penelitian ini menguraikan dan membedah mengenai sebuah otentikasi biometric mendasar pada *face recognition* guna menjalankan sebuah replikasi dengan menggunakan metode algoritma *convolutional neural network* yang bersandar dengan menjalankan sebuah klasifikasi citra secara *real-time*. Mekanisme ini terdiri dari *convolutional layer*, *pooling layer*, *max pooling*, *flattening*, dan *fully connected layer* untuk identifikasi wajah. Adapun hasil akhir dari mekanisme sebelumnya dipindahkan ke mikrokontroler mendasar dengan teknologi *Internet Of Things (IoT)*. Pertimbangan perolehan dari penelitian dengan data 100 menerima tingkat akurasi kesalahan rata-rata 0,3205, dan tingkat ketepatan pada sebuah sistem tersebut dengan persentase sekitar 94% serta waktu respon rata yang dibutuhkan oleh mikrokontroler itu sendiri adalah 0,56217634 ms serta hasil pertimbangan ketepatan pada sebuah sistem pada sebuah model *confusion matrix* dengan persentase sebesar 93,3%. Algoritma *CNN* pada implementasi *face recognition* dapat memperoleh sebuah nilai *error* dengan tingkat yang rendah, tingkat akurasi ketepatan yang tinggi, dan juga tangkas didalam mengidentifikasi citra wajah.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rifki Dita Wahyu Pradana (2019) yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Identifikasi Kelengkapan Alat Pelindung Diri (APD) Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network (CNN)*”. Pada penelitian ini akan membuat sebuah sistem yang dapat mengidentifikasi pengolahan sebuah citra.

Kultivasi pada citra dimodifikasi dengan sebuah metode yang bernama *Convolutional Neural Network (CNN)*, yakni algoritma ini tentu akan mengadaptasi serta menganalisis sebuah gambar pekerja memakai APD. Pada APD itu sendiri yang akan dikenalkan pada sistem dalam penelitian itu yakni *Safety Helmet, Safety Glasses, Safety Masker, dan Safety Earmuff*. Sebanyak 12 klasifikasi data *training* telah disediakan guna pengoperasian data *training* dengan jumlah keseluruhan data yakni sebanyak 917 gambar. Hasil dari penelitian ini merupakan sebuah perolehan klasifikasi kelengkapan APD yang dipakai oleh para pegawai dengan sebuah indikator berupa lampu pilot DC 12 Volt berwarna hijau untuk jenis kelas kategori lengkap dan warna merah untuk kelas yang tidak lengkap. Berdasarkan perolehan hasil akhir dari percobaan dalam sebuah penelitian ini, maka diperoleh sebuah profit keefektifan pada saat pengujian *real-time* yakni untuk data pada gambar pengujian yang kompatibel terhadap *data training* sebesar 87,50% untuk citra pengujian berjenis kelamin laki-laki yang tidak kompatibel kedalam *data training* 86,66% dan untuk citra pengujian berjenis kelamin wanita sebesar 83,33%.

III. METODE

Metode Penelitian dilakukan dengan cara menghimpunkan beberapa referensi serta sumber literatur. Pada penelitian ini mengambil beberapa identifikasi objek dengan pengambilan sample data pada wajah dengan mengimplementasikan salah satu metode Algoritma *Deep Learning Convolutional Neural Network* untuk mengklasifikasikan wajah menggunakan masker atau tidak.

1. MENENTUKAN IDENTIFIKAS DARI BEBERAPA OBYEK

a. Wajah

Wajah adalah bagian utama dalam ekspresi, pengenalan, serta komunikasi manusia. Wajah terdiri dari empat organ perasa yang sangat penting, yaitu hidung, mata, telinga, dan lidah. Pada tubuh manusia, wajah berada di bagian anterior (depan) kepala dan memanjang dari dahi hingga ke dagu. Bentuk dan rupa wajah dinilai berdasarkan struktur tulang dan otot wajah. Wajah juga merupakan organ tubuh pada manusia yang dapat diketahui dan dideteksi melalui sebuah sistem yaitu biometric. Dalam sebuah sistem biometrik sendiri pada komponen-komponen manusia bisa menyampaikan sebuah informasi yang menarik terlebih pada bagian wajah itu sendiri dikarenakan

pada wajah itu sendiri terdapat sebuah keistimewaan berdasarkan mimik wajah pada setiap orang. Keunikan serta karakteristik tersebutlah dapat ditakar serta dijabarkan untuk progress pendeteksian maupun identifikasi. Maka dari itu wajah digunakan sebagai petunjuk identifikasi seseorang[8].

b. Deteksi Wajah

Pendeteksian wajah adalah hirerarki pertama pada saat sebelum melakukan proses identifikasi wajah. Tujuan dari pendeteksian wajah ini sendiri merupakan sebuah cara untuk mengidentifikasi ada atau tidaknya obyek wajah pada suatu gambar [9].

c. Citra Digital

Citra merupakan sebuah gambaran, kesesuaian serta simulasi dari sebuah obyek[7]. Secara terstruktur, citra dinyatakan sebagai sebuah peranan dari energi terhadap sebuah permukaan dua dimensi. Gambarannya adalah sebuah pantulan dari wujud. Pada sebuah mekanisme pemakaian sistem digital, citra sendiri dipecah menjadi dua bagian yaitu dengan nama sampling dan kuantitasi. Pada mekanisme sampling sendiri adalah sebuah proses yakni pengambilan nilai pecahan atau diskrit koordinat ruang , sebagai contoh : x,y , secara berkala pada fase sampling. Pada sebuah digitasi sendiri adalah proses perubahan sebuah objek baik itu gambar, teks, ataupun suara dari sebuah benda yang dapat di teliti ke sebuah data elektronik serta dapat disimpan data tersebut dalam bentuk matriks berdimensi 2.

2. MENERAPKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)* PADA KLASIFIKASI DAN IDENTIFIKASI CITRA WAJAH

a. *Convolutional Neural Network* sendiri merupakan sebuah matriks yang mempunyai sebuah fungsi yaitu melakukan sebuah penyaringan pada sebuah *image*[8]. Pada *Convolutional Neural Network (CNN)* sendiri mempunyai beberapa lapisan yang digunakan sebagai penyaringan terhadap setiap mekanismenya yang disebut sebagai *training*. Pada *CNN* sendiri juga terdapat sebuah Citra *Image* yang dipecah menjadi dua kategori yaitu yaitu dengan nama sampling dan kuantitasi. Pada mekanisme sampling sendiri adalah sebuah proses yakni pengambilan nilai pecahan atau diskrit koordinat ruang , sebagai contoh :

x, y , secara berkala pada fase sampling T . Proses kuantisasi sendiri adalah sebuah mekanisme *clustering* dengan nilai tahapan citra kontinu yang dikategorikan kedalam beberapa level yang membagi skala keabuan (0.L) menjadi G yang dinyatakan sebagai *integer*. $G = 2^m$, G sendiri merupakan pangkat keabuan serta m merupakan bilangan bulat positif. Maka dari itu sebuah Citra Digital bisa diartikan sebuah matriks A berukuran $M \times N$, yaitu pada sebuah baris indeks itu sendiri dari kolomnya menyatakan bahwa suatu titik pada citra tersebut serta partikel dari matriksnya menyatakan tahapan keabuan.

$$A = \begin{bmatrix} a_{0,0} & \cdots & a_{0,N-1} \\ a_{1,0} & \ddots & a_{1,N-1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{M-1,0} & \cdots & a_{M-1,N-1} \end{bmatrix}$$

b. Mekanisme Konvolusi

Pada sebuah alur matematika, konvolusi dapat dikatakan merupakan sebuah proses matematika dari dua buah fungsi f dan g yang menyebabkan sebuah fungsi yang ketiga yaitu dikatakan fungsi h . Pada pengolahan citra *image* sendiri berkedudukan pada sebuah wilayah spasial, sehingga konvolusi yang digunakan merupakan jenis dari konvolusi diskrit sebagai berikut :

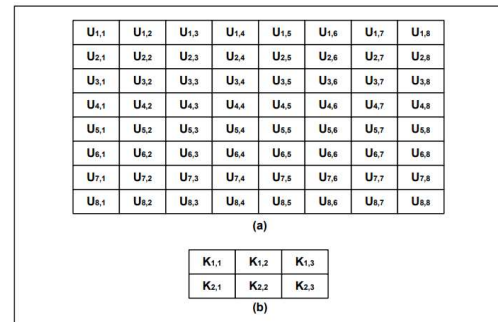
$$h(x, y) := (f * g)(x, y) \\ := \sum_{a=-\infty}^{\infty} \sum_{b=-\infty}^{\infty} f(a, b)g(x - a, y - b)$$

Fungsi dari $f(x, y)$ sendiri yaitu sebuah fungsi direpresentasikan sebagai sebuah citra dan fungsi $g(x, y)$ merupakan sebuah kernel pada konvolusi. Pada kernel $g(x, y)$ sendiri adalah sebuah jendela yang di mekanismekan secara bergeser terhadap sebuah masukan sinyal dari $f(x, y)$, hasil dari matematis terhadap kedua buah fungsi tersebut adalah titik hasil konvolusi dinyatakan sebagai sebuah *output* dari fungsi $h(x)$ [10].

$$(f * g)(x, y) := \sum_{a=x-h}^{x+h} \sum_{b=y-w}^{y+h} f(a, b)g(x - a, y - b)$$

$$g(x, y) = f(x, y) * h(x, y) = \sum_{a=-\infty}^{\infty} \sum_{b=-\infty}^{\infty} f(a, b)h(x - a, y - b)$$

Penjelasan dari rumus diatas adalah dimana $m=2h+1$ merupakan tinggi pada kernel dan nilai pada $n=2w+1$ sendiri adalah lebar dari kernel tersebut. Mekanisme dijalankan melalui gabungan dari linear yaitu dengan cara mengambil sebagian dari nilai masukkan pada citra *image* itu sendiri[11]. Mekanisme dari $f(x, y)$ merupakan sebuah pondasi dari citra $h(x, y)$ yang bukan lain merupakan sebuah operasi matriks konvolusi serta $g(x, y)$ adalah hasil dari konvolusi citra itu sendiri. Mekanisme sebuah konvolusi citra dapat diuraikan sebagai berikut. Kernel dialokasikan terhadap setiap pixel berdasarkan masukkan dari citra kemudian kernel menghasilkan citra yang baru. Nilai pada pixel tersebut baru bisa di kalkulasikan melalui perkalian dari setiap nilai pixel jiran dengan kualitas yang bersangkutan terhadap sebuah kernel, lalu menjumlah hasil dari perkalian. Berdasarkan uraian di atas, Pada Gambar 1 adalah contoh bagaimana citra input dan kernel.



Gambar 1. (a) merupakan sebuah inputan dari Citra dan pada kolom (b) merupakan sebuah Kernel yang berdimensi 2×3 .

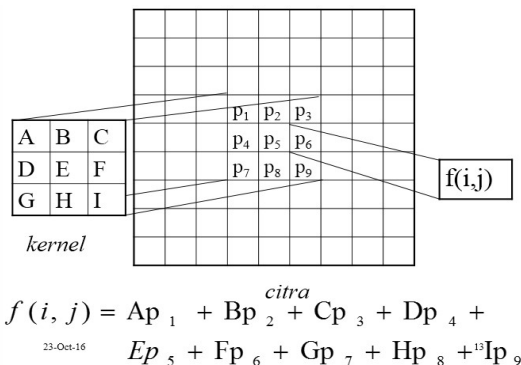
Penjelasan yang bersangkutan dengan Gambar 1 tersebut hasil nilai dan mekanisme dari nilai pixel tersebut adalah $O_{4,3} = (U_{4,3} \times K_{1,1}) + (U_{4,4} \times K_{1,2}) + (U_{4,5} \times K_{1,3}) + (U_{5,3} \times K_{2,1}) + (U_{5,4} \times K_{2,2}) + (U_{5,5} \times K_{2,3})$. Mekanik pada konvolusi umumnya mengaplikasikan simbol bintang sebagai tanda perkalian (*). Dalam mekanisme pada konvolusi $U * K$ dapat dipaparkan sebab persamaan daripada 2-7 berikut ini :

$$O(i, j) = \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^n U(i+k-1, j+l-1)K(k, l) \dots\dots\dots 2-7$$

Penjelasan dari rumus tersebut yaitu $i=1..M-m + 1$ serta $j = 1..N - n + 1$ dan N mengutarakan baris ukuran citra input pada kolom, dan m serta n memaparkan ukuran dari baris dan kolom

$$\begin{array}{cccccc}
 & 1 & 1 & 3 & 3 & 4 & & 2 & 5 & 7 & 6 & 0 \\
 1 & 0 & * & 1 & 1 & 4 & 4 & 3 & = & 2 & 4 & 7 & 7 & 0 \\
 0 & 1 & & 2 & 1 & 3 & 3 & 3 & & 3 & 2 & 7 & 7 & 0 \\
 & 1 & 1 & 1 & 4 & 4 & & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & & 0
 \end{array}$$

Penjelasan dari rumus diatas adalah nilai 5 pada perolehan konvolusi tersebut di dapatkan dari : $(1 \times 1) + (0 \times 3) + (0 \times 1) + (1 \times 4)$. Kondisi bisa diuraikan sebab mekanisme pada konvolusi di luar limit pada ukuran citra senantiasa dijalankan melalui cara menambahkan nilai abstrak pada sebuah nilai pixel di luar batas limit yang biasanya dimasukkan sebuah nilai 0. Melalui cara yang tertera, mekanisme pada konvolusi akan tetap dijalani. Akan tetapi, nilai dari perolehan pixel yang merupakan hasil dari konvolusi di luar limit tidak menyatakan nilai pixel yang sesungguhnya [12]. Ilustrasi sebuah konvolusi dapat ditunjukkan pada gambar 2 berikut ini :



Gambar 2. Ilustrasi Konvolusi Sebuah Citra

Proses sebuah konvolusi dilakukan dengan memindahkan kernel konvolusi pixel per pixel. Perolehan dari konvolusi tersebut disisihkan ke dalam sebuah matrix yang baru. Sebagai Contoh : Misalkan pada sebuah citra terdapat sebuah fungsi $f(x,y)$ yang berukuran kurang lebih 5×5 serta pada sebuah kernel yang berukuran 3×3 masing-masing adalah sebagai berikut :

$$f(x, y) = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 3 & 5 & 4 \\ 6 & 6 & 5 & 5 & 2 \\ 5 & 6 & 6 & 6 & 2 \\ 6 & 7 & 5 & 5 & 3 \\ 3 & 5 & 2 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$

$$g(x, y) = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

Keterangan : Tanda menyatakan posisi (0,0) dari kernel. Mekanisme antara citra fungsi dari $f(x,y)$ dengan fungsi $g(x,y)$ sebagai berikut : $f(x,y) * g(x,y)$. Metode dalam pemecahan masalah tersebut adalah

- Letakkan kernel citra pada sudut kiri atas, setelah itu kalkulasi nilai dari pixel pada kapasitas(0,0) dari kernel :

Hasil perolehan dari konvolusi

$$\begin{aligned}
 &= (0 \times 4) + (-1 \times 4) \\
 &+ (0 \times 3) + (-1 \times 6) \\
 &+ (-1 \times 5) + (0 \times 5) \\
 &+ (-1 \times 6) + (0 \times 6) = 3
 \end{aligned}$$

4	4	3	5	4
6	6	5	5	2
5	6	6	6	2
6	7	5	5	3
3	5	2	4	4

Hasilnya

	3			

Gambar 3. Hasil perhitungan konvolusi

- Pindahkan kernel satu ke dalam pixel ke kanan, setelah itu kalkulasi lagi nilai dari pixel pada kapasitas (0,0) seperti langkah sebelumnya , hasil perolehan seperti pada gambar 4 :

	3	0	2	

Gambar 4. Proses Konvolusi

- Pada langkah selanjutnya yaitu pindahkan kernel pada satu pixel kebawah, setelah itu lakukanlah konvolusi dari sisi kiri pada sebuah citra, setiap kali konvolusi, geserlah kernel satu

pixel ke kanan. Kemudian pada saat baris ketiga selesai di konvolusi, akan didapatkan perolehan seperti gambar 5 dibawah ini. Kemudian pada saat baris ketiga selesai di konvolusi, akan didapatkan perolehan seperti gambar 5 dibawah ini :

	3	0	2	
	0	2	6	
	6	0	2	

Gambar 5. Perolehan setelah baris ketiga di konvolusi

Keterangan : Apabila perolehan dari sebuah konvolusi menghasilkan sebuah nilai pixel negatife, maka nilai dari pixel tersebut akan dijadikan menjadi 0, adapun sebaliknya, apabila perolehan dari sebuah konvolusi menghasilkan nilai pixel yang lebih besar dari nilai maksimal, nilai tersebut akan dijadikan sebagai nilai keabuan maksimum. Pada sebuah pixel tepi tidak dikonvolusi, maka nilai dari perolehan tersebut tetaplah sama seperti pada citra semula, Sehingga hasil perolehan secara menyeluruh yaitu kurang lebih seperti gambar 6 dibawah ini :

4	4	3	5	4
6	3	0	2	2
5	0	2	6	2
6	6	0	2	3
3	5	2	4	4

Gambar 6. Perolehan secara menyeluruh dari konvolusi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penghimpunan Data

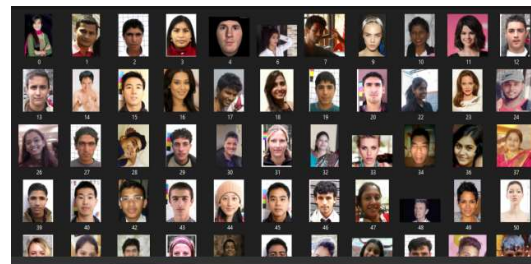
Data pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang terdiri dari sebuah dataset. Pada tahap *face recognition* memerlukan beberapa rangkap data guna melaksanakan sebuah mekanisme *data training* pada citra. Obyek yang diperlukan untuk melaksanakan mekanisme identifikasi wajah dipecah menjadi beberapa poin, yakni *data training*, *data testing*,

dan juga *data evaluation*. Pelatihan pada data diperuntukkan untuk melatih sebuah sistem guna merekam besarnya data pada sistem yang akan dibuat. Pada data *testing* yakni sebuah data yang diperuntukkan untuk sebuah parameter pertimbangan dengan *data training* yang dilatih. Berikut adalah lampiran dari dataset yang dibagi menjadi 2 bagian untuk klasifikasi masker pada wajah, data yang pertama adalah kumpulan foto wajah menggunakan masker seperti gambar dibawah ini :



Gambar 7. Dataset *with_mask* yang akan digunakan untuk *data train* dan *data test*

Lampiran berikut ini adalah sebuah bagian dari dataset untuk dilatih dan diuji pada klasifikasi wajah tanpa menggunakan masker :



Gambar 8. Dataset *without_mask* yang akan digunakan untuk *data train* dan *data test*

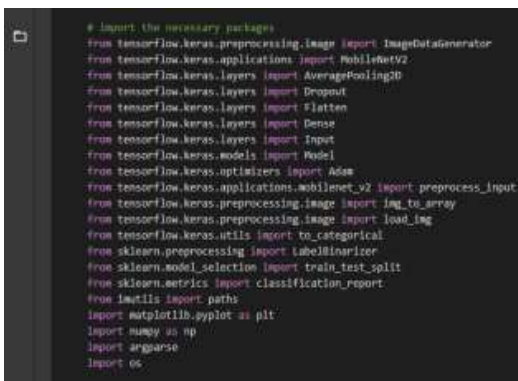
Banyaknya data yang diaplikasikan bahwa akan cenderung kian banyak program *training* sampai memperoleh tingkat ketepatan yang terbaik. Beberapa data tersebut berupa gambar yang didapatkan dari *Github*. Dan gambar tersebut dihimpun didalam sebuah folder yang dinamakan sebagai dataset. Dataset tersebut kemudian dipecah menjadi beberapa folder dengan nama *with_mask* dan *without_mask*.

B. Face recognition

Pada tahap pembentukan sebuah alur *face recognition* yang tersusun atas beberapa mekanisme pada saat pengutipan citra yang diaplikasikan oleh kamera hingga saat identifikasi dan klasifikasi pada citra. Pada saat melakukan *preprocessing* pemrosesan data yakni gambar asli dini pada data sebelum diproses oleh Algoritma *Convolutional Neural Network*. Tahap ini mempunyai berbagai macam cara dengan mengubah citra pada gambar berwarna atau biasa dikenal dengan sebutan (RGB) *Red, Blue, dan Green* menjadi hitam putih atau biasa dikenal dengan *greyscale*, pada tahap *preprocessing* biasanya mempunyai beberapa hasil akhir dalam mekanisme seperti menurunkan sampai dengan melesapkan sinyal gangguan, melakukan perubahan pada citra berdasarkan data asli kemudian menjadi selaras yang diperlukan. Tahap selanjutnya merupakan klasifikasi, yakni yang berperan sebagai penghimpunan sebuah citra yang sudah melalui tahap ekstraksi. Sesudah dilakukan ekstraksi pada sebuah citra, bahwa data dihimpunkan beberapa himpunan wajah bagian masker dan tidak.

C. Implementasi Metode CNN

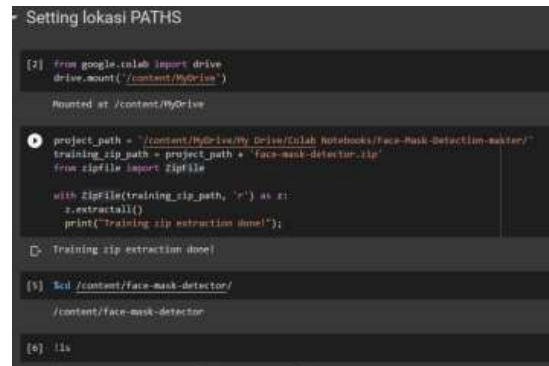
Pada tahap ini peneliti memaparkan mekanisme sebuah *source code* dengan menggunakan sebuah *text editor* atau *code editor* yang bernama *Google Colab*. Kemudian pada mekanisme implementasi metode *Convolutional Neural Network* ini menggunakan sebuah *library* dari Bahasa pemrograman *python* yang bernama *Tensorflow* dan *Keras*. *Library* tersebut membantu mempermudah pengembang dikarenakan lebih mudah mereplika jaringan tiruan syaraf pada obyek. Pada gambar 9 boleh memeriksa dari pemakaian *library* tersebut dengan cara *impor* kedalam *source code* yang akan diproses tersebut.



```
# Import the necessary packages
from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
from tensorflow.keras.applications import MobileNetV2
from tensorflow.keras.layers import AveragePooling2D
from tensorflow.keras.layers import Dropout
from tensorflow.keras.layers import Flatten
from tensorflow.keras.layers import Dense
from tensorflow.keras.layers import Input
from tensorflow.keras.models import Model
from tensorflow.keras.optimizers import Adam
from tensorflow.keras.applications.mobilenet_v2 import preprocess_input
from tensorflow.keras.preprocessing.image import img_to_array
from tensorflow.keras.preprocessing.image import load_img
from tensorflow.keras.utils import to_categorical
from sklearn.preprocessing import LabelBinarizer
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.metrics import classification_report
from matplotlib import path
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import argparse
import os
```

Gambar 9. Mengimpor *library Tensorflow* dan *Keras* pada *Google Colab*.

Pada mekanisme tahap selanjutnya membuat *path directory content* guna mengakomodasi *data training* dan *data testing* gambar wajah menggunakan masker dan tidak. Pada gambar 10 bisa dilihat penempatan *path directory* tersebut.



```
Setting lokasi PATHS

[2] from google.colab import drive
drive.mount('/content/MyDrive')

Mounted at /content/MyDrive

project_path = '/content/MyDrive/My_Drive/Colab_Notebooks/Face-Mask-Detection-master/'
training_zip_path = project_path + 'face-mask-detector.zip'
from zipfile import ZipFile

with ZipFile(training_zip_path, 'r') as z:
    z.extractall()
    print("Training zip extraction done!")

Training zip extraction done!

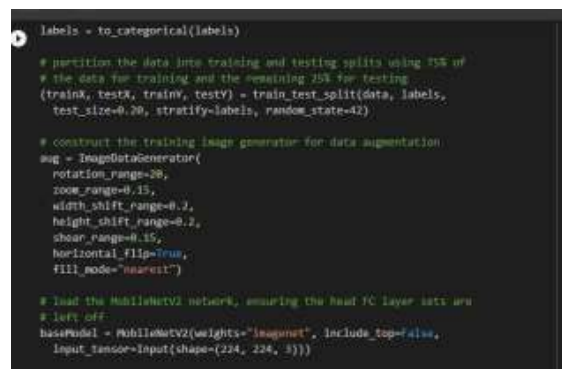
[3] cd /content/face-mask-detector/

/content/face-mask-detector

[4] ls
```

Gambar 10. Alokasi dan pengaturan *path directory dataset*.

Sesudah mekanisme pengaturan alokasi penempatan direktori, tahapan berikutnya merupakan menyediakan beberapa dataset yang telah kita alokasikan untuk *data training* dan *data testing* dengan tingkat akurasi yang ditentukan oleh *tensorflow* dan juga *keras*. Pada pengoperasian tahap ini mengaplikasikan sebuah fungsi yang bernama *ImageDataGenerator* yang terdapat didalam *library Tensorflow* itu sendiri. Kegunaan dari mekanisme tersebut merupakan sebuah penabelan sampel dan augmentasi gambar. Pada gambar 11 ini terdapat sebuah augmentasi gambar yang diaplikasikan oleh *ImageDataGenerator*.



```
labels = to_categorical(labels)

# partition the data into training and testing splits using 75% of
# the data for training and the remaining 25% for testing
(trainX, testX, trainY, testY) = train_test_split(data, labels,
                                                test_size=0.20, stratify=labels,
                                                random_state=42)

# construct the training image generator for data augmentation
aug = ImageDataGenerator(
    rotation_range=20,
    zoom_range=0.15,
    shift_range=(0.1,
    height_shift_range=0.2,
    shear_range=0.15,
    horizontal_flip=True,
    fill_mode='nearest')

# Load the MobileNetV2 network, ensuring the head FC layer sets are
# left off
baseModel = MobileNetV2(weights='imagenet', include_top=False,
    input_tensor=Input(shape=(224, 224, 3)))
```

Gambar 11. Mekanisme augmentasi pada dataset.

Pada tahap berikutnya melakukan sebuah tahap mekanisme dengan menjalankan *data training* dan *accuracy* serta *testing* yang telah dibagi menjadi beberapa tahap bagian. Mekanisme tersebut dapat dilihat pada gambar 12.

```

# compile our model
print("[INFO] compiling model...")
opt = Adam(lr=INIT_LR, decay=INIT_LR / EPOCHS)
model.compile(loss="binary_crossentropy", optimizer=opt,
              metrics=["accuracy"])

# train the head of the network
print("[INFO] training head...")
H = model.fit(
    aug_flow(trainX, trainY, batch_size=BS),
    steps_per_epoch=len(trainX) // BS,
    validation_data=(testX, testY),
    validation_steps=len(testX) // BS,
    epochs=EPOCHS)

# make predictions on the testing set
print("[INFO] evaluating network...")
pred_ids = model.predict(testX, batch_size=BS)

# for each image in the testing set we need to find the index of the
# label with corresponding largest predicted probability
pred_ids = np.argmax(pred_ids, axis=1)

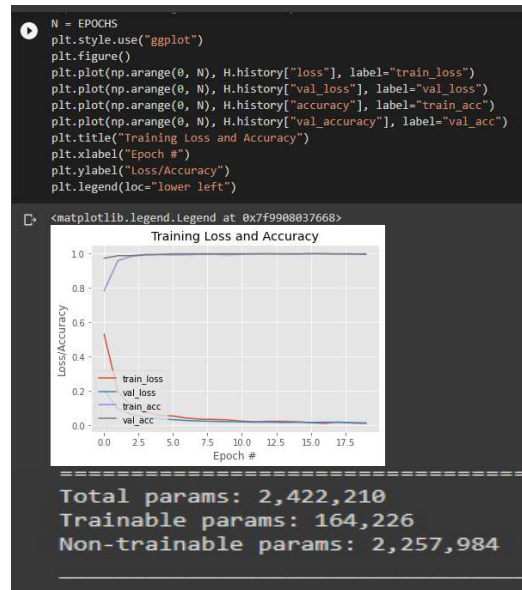
# show a nicely formatted classification report
print(classification_report(testY.argmax(axis=1), pred_ids,
                           target_names=lb.classes_))

# plot the training loss and accuracy
N = EPOCHS
    
```

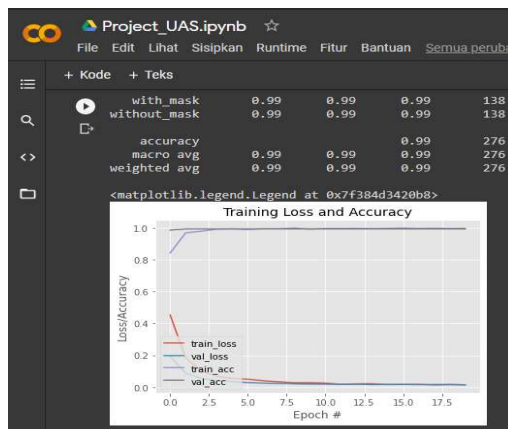
Gambar 12. Mekanisme latihan data pada *head*.

Pada saat data selesai dilatih maka diperoleh sebuah grafik seberapa tepat akurasi dan tingkat kegagalan pada sebuah sistem tersebut yang dapat dilihat pada gambar 13.

Dan selanjutnya dilakukan sebuah *data training* dan *data testing* lagi untuk mengecek *Training loss* and *Accuracy* dengan sebuah method *model.summary()* dengan sebuah *library* bernama *matplotlib* dan diperoleh hasil seperti gambar 14.



Gambar 13. Perolehan grafik *training loss* and *Accuracy*.

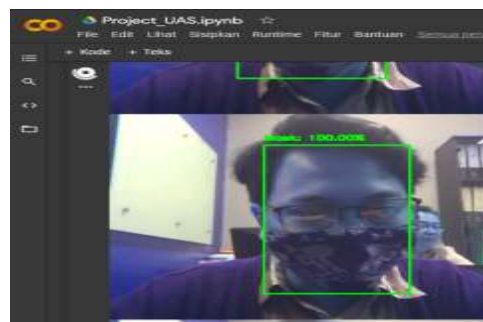


Gambar 13. Mekanisme grafik data akurasi dan data yang terlewatkan.

Berdasarkan grafik tersebut yaitu dapat dijelaskan bahwa pengujian pada data pada *with_mask* dengan error sebesar 0,99% dan pada data *without_mask* menghasilkan persentase yang sama, terdapat beberapa variable yaitu *train_loss*, *val_loss*, *train_acc*, *val_acc* yaitu dengan menghitung tingkat akurasi dan kesalahan atau *loss* pada sistem tersebut.

D. Pengujian Sistem

Setelah proses mekanisme arsitektur serta implementasi tahap *source code* telah dilewati, pada tahap ini akan menunjukkan sebuah pengoperasian berhasil atau tidaknya sebuah sistem yang telah di implementasikan dengan metode *Convolutional Neural Network* dengan menjalankan model kamera pada *library* yang terdapat di dalam *Tensorflow* dan juga Bahasa pemrograman *Python* tersebut. Pada saat kamera diaktifkan maka sistem akan menangkap hasil *recording* kemudian di *capture* menjadi gambar yang terdapat sebuah *kernel* seperti gambar 14. *Kernel* serta *frame* yang dibuat akan otomatis menangkap hasil rekaman layar kamera dan juga identifikasinya.



Gambar 14. Pengujian sistem percobaan pertama dengan model pada *Tensorflow*.

Pada pengujian pertama tingkat akurasi *kernel* pada identifikasi wajah dengan tingkat akurasi 100% namun obyek wajah lainnya yang dibelakan tidak teridentifikasi, maka perlu dilakukan percobaan kedua agar tingkat *training and accuracy* berjalan sesuai yang diinginkan dan juga yang dibutuhkan. Percobaan kedua pada sebuah sistem tersebut dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Pengujian sistem percobaan kedua dengan model pada *Tensorflow*.

Pada tahap percobaan kedua telah berhasil mendeteksi sebuah obyek wajah dibelakang obyek yang pertama dengan tingkat akurasi masker sebesar 79,61% di karenakan obyek wajah pertama menggunakan maskernya dipertengahan hidung, dan tingkat akurasi obyek wajah kedua yang tidak menggunakan masker sebesar 95,12%. Maka sistem berjalan dengan tingkat persentase akurasi yang tinggi, dan tingkat akurasi *error* rendah.

V. KESIMPULAN

Bersumber pada perolehan terhadap penelitian yang sudah di implementasikan serta telah melalui tahap pengujian maka didapatkan sebuah kesimpulan. Mekanisme pembentukan dan implementasi sistem tersebut berdasarkan beberapa tahapan. Mekanisme dan implementasi pada penelitian ini dengan menerapkan sebuah Bahasa pemrograman *python* dan sebuah *library* yang bernama *Tensorflow* serta *keras*. Dataset pada penelitian mendapatkan perolehan dari beberapa pengujian yang telah dilakukan yaitu memperoleh

sebuah persentase tingkat akurasi ketepatan pada sebuah sistem sebesar 94%. Klasifikasi pengenalan ekspresi wajah menggunakan masker atau tidak dengan mengimplementasikan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* diperlukan tahapan kecermatan serta ketelitian dan juga kondisi pengoperasian. Kondisi pengoperasian merupakan sebuah waktu yang diperlukan pada saat sistem sedang menjalankan sebuah proses performansi. Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya menjabarkan bahwa metode *Convolutional Neural Network (CNN)* benar-benar efektif untuk implementasi sistem klasifikasi pada pengenalan wajah seseorang. Dengan metode ini kemungkinan akan memperbesar rasio kurun waktu diantara kelas terhadap jarak intra kelas

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Astuti, Dwi Lydia Zuharah, and Samsuryadi Samsuryadi. "Kajian Pengenalan Ekspresi Wajah menggunakan Metode PCA dan CNN." In *Annual Research Seminar (ARS)*, vol. 4, no. 1, pp. 293-297. 2019.
- [2]. Lubis, Ali Akbar. "Klasifikasi Citra Multi Wajah Menggunakan Domain Adaptive Faster Region Convolutional Neural Network." *Jurnal SIFO Mikroskil* 20, no. 2 (2019): 159-168.
- [3]. Zufar, Muhammad. *Convolutional neural networks untuk pengenalan wajah secara real-time*. Diss. Institut Technology Sepuluh Nopember, 2016.
- [4]. Lambacing, Musakkarul Mu'minim, and Ferdiansyah Ferdiansyah. "RANCANG BANGUN NEW NORMAL COVID-19 MASKER DETEKTOR DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM BERBASIS INTERNET OF THINGS." *Dinamik* 25.2 (2020): 77-84.
- [5]. Arsal, Muhammad, Bheta Agus Wardijono, and Dina Anggraini. "Face Recognition Untuk Akses Pegawai Bank Menggunakan Deep Learning Dengan Metode CNN." *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi* 6.1 (2020): 55-63.
- [6]. Santoso, Aditya, and Gunawan Ariyanto. "Implementasi deep learning berbasis keras untuk pengenalan wajah." *Emitor: Jurnal Teknik Elektro* 18.01 (2018): 15-21.
- [7]. Prasetyo, Mochammad Langgeng. *Autentikasi biometrik berbasis face recognition menggunakan metode convolutional neural network untuk simulasi barrier gate system*. Diss. UIN Sunan Ampel Surabaya, 2020.

-
- [8]. Lambacing, Musakkarul Mu'minim, and Ferdiansyah Ferdiansyah. "RANCANG BANGUN NEW NORMAL COVID-19 MASKER DETEKTOR DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM BERBASIS INTERNET OF THINGS." *Dinamik* 25.2 (2020): 77-84.
- [9]. Luo, X., Shen, R., Hu, J., Deng, J., Hu, L., & Guan, Q. (2017). A deep convolution neural network model for vehicle recognition and face recognition. *Procedia Computer Science*, 107, 715-720.
- [10]. Pranav, K. B., and J. Manikandan. "Design and Evaluation of a Real-Time Face Recognition System using Convolutional Neural Networks." *Procedia Computer Science* 171 (2020): 1651-1659.
- [11]. Hafizah, Asyabri Hadi Nasyuha Tugion. "Implementasi Pengolahan citra dengan menggunakan Teknik Konvolusi untuk Pelembutan citra (Image Smoothing) dalam reduksi noise." *Jurnal SAINTIKOM* 16: 161.
- [12]. Arsal, Muhammad, Bheta Agus Wardijono, and Dina Anggraini. "Face Recognition Untuk Akses Pegawai Bank Menggunakan Deep Learning Dengan Metode CNN." *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi* 6.1 (2020): 55-63.
- [13]. Mubarak, H. (2019). *Identifikasi ekspresi wajah berbasis citra menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- [14]. Religia, Yoga, Gatot Tri Pranoto, and Egar Dika Santosa. "South German Credit Data Classification Using Random Forest Algorithm to Predict Bank Credit Receipts." *JISA (Jurnal Informatika dan Sains)* 3.2 (2020): 62-66
- [15]. Widiawati, Chyntia Raras Ajeng. "Automatic RoI dan Active Contour untuk Deteksi Penggunaan Helm pada Pengendara Sepeda Motor."