

PENERAPAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA APLIKASI DETEKSI WAJAH PENGUNJUNG PERPUSTAKAAN

Ricky Adytya P., Sentot Achmadi, Karina Auliasari

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
jrs.jrs225@gmail.com

ABSTRAK

Perpustakaan Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang merupakan salah satu fasilitas sarana prasarana yang menyediakan berbagai layanan penyedia informasi akademik. Perpustakaan ITN Malang dalam pendataan menggunakan scan barcode dimana pengunjung harus menempelkan KTM ke sensor scan barcode untuk dapat dikenali identitasnya. Namun sistem ini memiliki kelemahan yaitu apabila pengunjung perpustakaan lupa membawa atau kehilangan KTM maka pengunjung tidak dapat memasuki perpustakaan. Oleh karena itu dengan Metode Convolution Neural Network (CNN) yang menggunakan citra inputan berupa deteksi wajah kemudian diproses menggunakan konvolusi dilanjutkan proses klasifikasi berdasarkan data yang disimpan sehingga mampu mengenali wajah pengunjung yang datang. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan adalah sistem berbasis web yang dapat mendeteksi wajah pengunjung. Dengan total 200 kali uji coba terhadap 10 relawan, akurasi benar 87% dan akurasi kesalahan 13% sehingga model untuk pengenalan wajah ini sudah memiliki kecocokan yang cukup baik. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa pengenalan wajah sudah menghasilkan akurasi yang akurat.

Kata kunci : Perpustakaan, Deteksi wajah, Convolutional Neural Network

1. PENDAHULUAN

Perpustakaan Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang merupakan salah satu fasilitas sarana prasarana yang menyediakan berbagai layanan penyedia informasi akademik.

Perpustakaan ITN Malang dalam pendataan menggunakan scan barcode dimana pengunjung harus menempelkan KTM ke sensor scan barcode untuk dapat dikenali identitasnya. Namun sistem ini memiliki kelemahan yaitu apabila pengunjung perpustakaan lupa membawa atau kehilangan KTM maka pengunjung tidak dapat memasuki perpustakaan. Masalah lain yang dapat terjadi apabila scan tidak dapat mendeteksi barcode karena KTM rusak maka pengunjung juga tidak dapat memasuki perpustakaan sehingga mahasiswa harus mengurus pembuatan ktm terlebih dahulu.

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk menerapkan Metode *Convolutional Neural Network* pada Aplikasi Deteksi Wajah Pengunjung Perpustakaan. Metode Convolution Neural Network (CNN) menggunakan citra inputan yang diproses menggunakan konvolusi kemudian di klasifikasikan berdasarkan data yang disimpan sehingga dapat mengenali wajah pengunjung. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu pengelola perpustakaan dalam pendataan pengunjung perpustakaan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

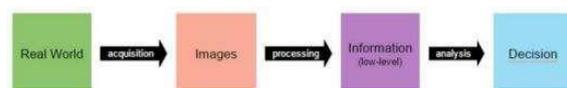
2.1. Penelitian Terkait

Sujud Satwikayana. Pada penelitian yang berjudul “Sistem Presensi Mahasiswa Otomatis Pada Zoom Meeting Menggunakan Face Recognition Dengan Metode Convolutional Neural Network

Berbasis Web”. Dalam penelitian ini metode yang digunakan untuk identifikasi wajah adalah Convolutional Neural Network (CNN). Metode diimplementasikan dengan bantuan library Keras untuk proses training data. Hasil dari penelitian ini adalah sistem berbasis web yang dapat mendeteksi wajah mahasiswa yang berpartisipasi dalam ruang Zoom meeting. Pengujian yang dilakukan kepada 10 orang relawan menggunakan model hasil training data metode CNN dari total 150 kali uji coba, total benar sebanyak 138 kali dan total salah sebanyak 12 kali, menunjukkan kinerja pengenalan wajah meraih rata-rata tingkat akurasi benar sebesar 92% dan salah sebesar 8 % yang berarti sudah menghasilkan kecocokan yang baik.

2.2. Computer Vision

Computer Vision adalah bidang kecerdasan buatan dan Ilmu Komputer dan teknologi yang mempunyai kombinasi dengan deep learning yang bertujuan untuk memberikan komputer pemahaman untuk mengenali objek yang diamati dengan cara mengambil informasi yang terdapat pada objek tersebut. [1].



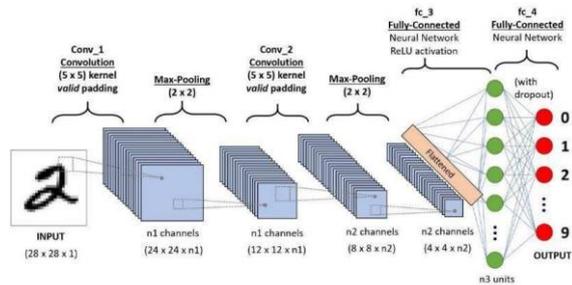
Gambar 1. Komputer Vision [1]

Pada gambar 1 menggambarkan bahwa proses computer vision berawal dari dunia nyata yang kemudian dikonversi menjadi citra dan menghasilkan informasi. Tujuan dari computer vision adalah untuk

meniru vision dari dunia nyata ke dalam sistem computer secara otomatis menggunakan gambar digital melalui tiga komponen pemrosesan utama yang dijalankan satu persatu yaitu Pengambilan gambar, pemrosesan gambar, analisis dan pemahaman gambar [2].

2.3. Convolutional Neural Network

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan pengembangan dari metode Multi-layer Perceptron (MLP) yang didesain untuk proses pengolahan data dua dimensi [3]. Konsep CNN mendasar pada pemodelan Artificial Neural Network (ANN) yang dapat digunakan sebagai image recognition atau video recognition [4] CNN tergabung dalam jenis Deep Neural Network karena tingkat kedalaman model jaringan yang tinggi dan terstruktur dan sering diaplikasikan pada data citra gambar baik secara langsung (realtime) maupun secara tidak langsung.



Gambar 2. Convolutional Neural Network [3]

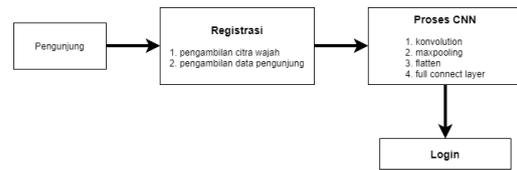
Gambar 2 merupakan konsep dari CNN Gambar 2 merupakan konsep dari CNN dengan input awal yang akan ditransformasikan kedalam feature learning. Citra input akan di prosen menggunakan convolution dan proses Relu dimana diambil aktivasi ambang batasyang berada pada nilai 0, kemudian proses Pooling digunakan untuk menentukan nilai maks tiap filter. Proses classificasi yaitu menghubungkan nilai dari vector citra dengan vector citra yang ada dalam data.

2.4. Face Recognition

Face recognition adalah salah satu teknologi yang terangkum dalam sistem biometrik yang telah banyak diaplikasikan dalam proses autentikasi maupun identifikasi, selain pengenalan retina mata, pengenalan sidik jari dan iris mata. Dalam ruang lingkup aplikasinya sendiri pengenalan citra wajah dalam proses pengambilan gambarnya dibantu perangkat lain yaitu kamera untuk menangkap citra wajah seseorang kemudian dibandingkan dengan wajah yang sebelumnya (*Data Training*) yang telah disimpan di dalam database sistem [6].

3. METODE PENELITIAN

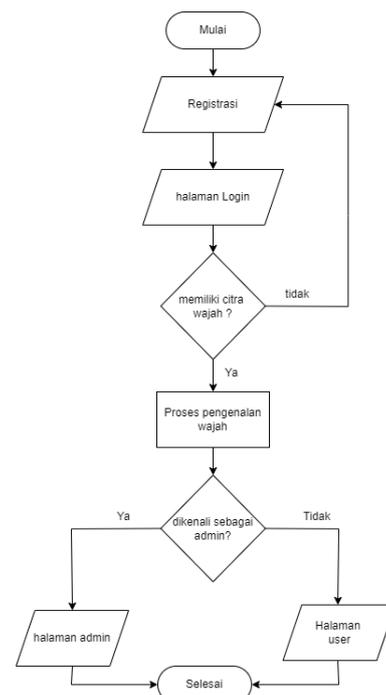
3.1. Diagram Blok Sistem



Gambar 3. Blok Diagram Aplikasi Deteksi Wajah

Pada gambar 3. merupakan blok diagram yang digunakan untuk system aplikasi. Berawal dari pengunjung yang datang kemudian melakukan registrasi dimana dalam registrasi wajah pengunjung akan direkam dan menyimpan data pengunjung selanjutnya pada proses CNN akan mengolah citra wajah tersebut kemudian melakukan proses convolusion, maxpooling, flatten, dan full connect layer. dari proses cnn tersebut hasil identifikasi akan dicocokkan dengan dataset untuk login pengunjung perpustakaan.

3.2. Perancangan Sistem

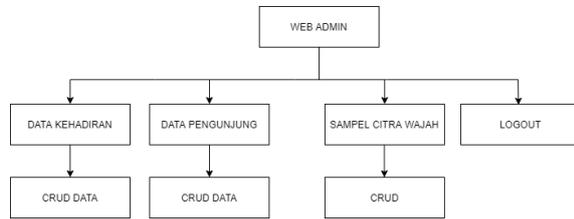


Gambar 4. Flowchart System Website

Gambar 4 Merupakan alur dari aplikasi website system. Di mulai dari membuka halaman login kemudia pengecekan wajah apabila wajah dikenali sebagai admin maka akan masuk ke halaman admin, apabila tidak maka akan dikenali sebagai user dan dimunculkan halaman user.

3.3. Struktur Menu

Aplikasi ini memiliki menu yang dapat digunakan untuk menunjang kebutuhan admin. Dibawah ini merupakan struktur menu.



Gambar 5. Admin Menu

Gambar 5 merupakan gambar struktur menu dari aplikasi. Terdapat menu data pengunjung dan sampel citra wajah. Data pengunjung digunakan untuk melihat informasi dari pengunjung dan sampel citra wajah digunakan untuk menyimpan wajah dari pengunjung. Admin dapat menambah, menghapus, dan mengubah data pengunjung.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem

Merupakan proses penerapan dan rancangan sistem yang telah dikembangkan menjadi suatu aplikasi yang bisa diterapkan. Pada penelitian ini, implementasi sistem menggunakan CodeIgniter 3 sebagai framework websitenya, flask python untuk pembuatan API (application programming Interface) dari proses pengolahan citra.

4.2. Tampilan Halaman Cek Wajah

Halaman cek wajah ini terdapat proses identifikasi wajah yang berfungsi sebagai pengenalan wajah pengunjung maupun admin.



Gambar 6. Tampilan Cek Wajah

Pada gambar 6 adalah tampilan dari cek wajah pengunjung. Terdapat proses identifikasi yaitu proses untuk mengenali identitas pengunjung yang digunakan sebagai data kehadiran apabila wajah dapat dikenali.

4.3. Tampilan Selamat Datang Pengunjung

Pada halaman dashboard menampilkan hasil dari proses wajah yang sudah teridentifikasi. halaman dashboard memiliki 2 tampilan yaitu pengunjung dan admin.

Halo, Selamat Datang mahbobi

Anda telah teridentifikasi dengan NIM 1818015

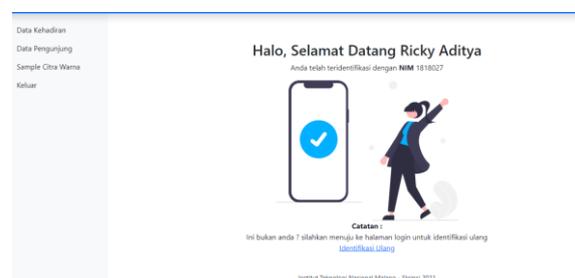


Catatan :

Ini bukan anda ? silahkan menuju ke halaman login untuk identifikasi ulang [Identifikasi Ulang](#)

Gambar 7. Selamat Datang Pengunjung

Pada halaman Selamat Datang Pengunjung akan dimunculkan nama dan nim dari hasil cek wajah yang sudah teridentifikasi



Gambar 8. Selamat Datang admin

Pada gambar 8 Selamat Datang admin akan dimunculkan nama dan nim dari hasil cek wajah yang sudah teridentifikasi dan masuk kehalaman admin dimana admin dapat melihat data kehadiran, data pengunjung dan sampel citra warna.

4.4. Tampilan Halaman Kehadiran (Admin)

Pada halaman kehadiran menampilkan data pengunjung yang telah teridentifikasi wajahnya.

#	NIM	Nama	Jurusan	Alamat	Nomor Hp	tanggal masuk
1	1818015	mahbobi	Teknik Informatika	Bilar	08480842523	2021-11-26 21:28:13
2	1818035	Fairol albar	Teknik Informatika	Pasuruan	08556832482	2021-11-26 21:33:16
3	1818035	Fairol albar	Teknik Informatika	Pasuruan	08556832482	2021-11-26 21:34:34
4	1818035	Fairol albar	Teknik Informatika	Pasuruan	08556832482	2021-11-26 21:35:04
5	1818035	Fairol albar	Teknik Informatika	Pasuruan	08556832482	2021-11-26 21:35:51
6	1818015	mahbobi	Teknik Informatika	Bilar	08480842523	2021-11-26 21:36:03
7	1818035	Fairol albar	Teknik Informatika	Pasuruan	08556832482	2021-11-26 22:03:50
8	1818035	Fairol albar	Teknik Informatika	Pasuruan	08556832482	2021-11-26 22:04:02
9	1818027	Ricky Aditya Pratama	Teknik Informatika	Tulungagung	088816254060	2021-11-26 22:04:21

Gambar 9. Tampilan Halaman Kehadiran (Admin)

Gambar 9 merupakan tampilan dari data pengunjung yang telah teridentifikasi wajahnya. Terdapat tabel yang berisi informasi pengunjung seperti nomor induk mahasiswa (nim), nama pengunjung, jurusan, alamat, nomor handphone dan tanggal masuk. Fitur yang ada pada halaman meliputi pencarian.

4.5. Tampilan Menu Data Pengunjung

Pada halaman pengunjung menampilkan data pengunjung yang telah tersimpan dalam database.



Gambar 10. Tampilan Menu Data Pengunjung

Gambar 10 merupakan tampilan dari data pengunjung yang sudah terdaftar. Isi dari informasi data pengunjung seperti nomor induk mahasiswa (nim), nama pengunjung, jurusan, alamat dan nomor handphone. Fitur yang ada pada halaman meliputi tambah data pengunjung, edit pengunjung, hapus dan pencarian.

4.6. Pengujian Model

Pengujian dilakukan kepada 10 orang pengunjung perpustakaan diantaranya 8 orang pria dan 2 orang wanita. Dari pengujian model didapatkan hasil pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Model

Nim	Gambar	Benar	Salah	Citra	Total pengujian
1818015		20	0		20
1818027		16	4		20
1818035		20	0		20
1818052		17	3		20
1818088		19	1		20
1918057		20	0		20
1818043		20	0		20
1818007		14	6		20
1818023		8	12		20
1818033		20	0		20
Total		174	26		200
Akurasi		87 %	13 %		

Berdasarkan tabel 1 kemungkinan benar paling banyak adalah nim 1818015,1818035, 1918057,1818043,1818033. Dan salah paling banyak adalah nim 1818023. Kesalahan pada proses identifikasi 13% dikarenakan beberapa sukarelawan memiliki jumlah data set yang sedikit sehingga dari

hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin banyak jumlah citra dalam dataset yang ditrain maka semakin tinggi tingkat kebenaran.

Dalam 200 pengujian terdapat 174 benar dan 26 salah. Sehingga dapat disimpulkan akurasi benar 87% dan kesalahan 13% sehingga model untuk pengenalan wajah ini sudah memiliki kecocokan yang cukup baik.

4.7. Pengujian pada aksesoris wajah dan hijab

Pengujian dilakukan oleh 3 relawan 2 orang laki-laki dan 1 orang perempuan yaitu menggunakan kacamata, masker dan hijab. pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Pengujian Aksesoris Wajah Dan Hijab

No	Gambar	Pengujian	dataset citra	Hasil
1		10 kali		9 kali Benar
2		10 kali		7 kali benar
3		10 kali		10 kali Benar

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil pengujian pada pengguna aksesoris kacamata, masker dan hijab masih dapat dikenali. Dengan demikian hijab tidak berpengaruh dalam proses identifikasi, sedangkan pengguna masker memiliki keberhasilan paling rendah. Sehingga dapat disimpulkan aksesoris tidak terlalu berpengaruh besar pada proses identifikasi

4.8. Pengujian Pada Intensitas Cahaya

Pengujian ini dilakukan berdasarkan intensitas cahaya yang terkena wajah sehingga di sebut lux meter. Perhitungan lux meter menggunakan aplikasi smartphone “luxmeter”. Dari pengujian tersebut didapatkan hasil pada tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Berdasarkan Intensitas Cahaya

NO	Gambar 1	Gambar 2	Lux	Hasil
1			5	salah
2			12	salah
3			35	benar

NO	Gambar 1	Gambar 2	Lux	Hasil
4			170	benar
5			700	benar
6			3000	salah

Berdasarkan tabel 3 Uji coba ke-1, ke-2 dan ke-6 dengan nilai intensitas 5, 12 dan 3000 lux meter, citra wajah tidak dapat diidentifikasi. Maka intensitas cahaya rendah dan terlalu tinggi berpengaruh dalam proses mengenali wajah.

4.9. Pengujian Pengunjung Yang Tidak Memiliki Citra

Pengujian ini dilakukan berdasarkan pengunjung yang tidak memiliki citra dataset dalam penyimpanan sistem. Pengujian dilakukan pada 5 relawan yang tidak memiliki citra pada system. Hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Pengunjung Yang Tidak Memiliki Citra

No	Gambar	Hasil
1		Di kenali sebagai pengguna lain
2		Di kenali sebagai pengguna lain
3		Di kenali sebagai pengguna lain
4		Dikenali sebagai pengguna lain
5		Dikenali sebagai pengguna lain

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat uji coba 1 sampai 4 terdeteksi namun di kenali sebagai pengguna lain. Sehingga dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa model untuk pengenalan wajah

ini akan mendeteksi wajah siapapun untuk dicocokkan pada dataset yang ada pada sistem.

4.10. Pengujian kinerja Metode

Pengujian akurasi dari metode yang digunakan terhadap pengunjung dan sistem dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5. Nilai Confussion Matrix

Nim Mahasiswa	Hasil Sistem		TP	TN	FP	FN
	Benar	Salah				
1818007	1	0	1	1	0	0
1818015	1	0	1	1	0	0
1818023	1	0	1	1	0	0
1818027	1	0	1	1	0	0
1818033	1	0	1	1	0	0
1818035	1	0	1	1	0	0
1818052	1	0	1	1	0	0
1818088	1	0	1	1	0	0
1918057	1	0	1	1	0	0
1818043	1	1	1	1	0	0
1818032	0	1	0	0	1	1
1818040	0	1	0	0	1	1
1818079	0	1	0	0	1	1
1818072	0	1	0	0	1	1
Σ			10	10	4	4

True Positive (TP) : 10 False Positve (FP) : 4
 True Negative (TN) : 10 False Negative (FN) : 4

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{10 + 10}{10 + 10 + 4 + 4} = 0,71 * 100 = 71\%$$

$$Sensitivity = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{10}{10 + 4} = 0,71 * 100 = 71\%$$

$$Specificity = \frac{TN}{TN + FP} = \frac{10}{10 + 4} = 0,71 * 100 = 71\%$$

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{10}{10 + 4} = 0,71 * 100 = 71\%$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{10}{10 + 4} = 0,71 * 100 = 71\%$$

Berdasarkan pengujian pada tabel 4.6 akurasi yang dihasilkan dari metode yang digunakan dapat disimpulkan untuk accuracy, sensitivity, specificity, precesion dan recall adalah 71 %.

4.11. Pengujian Pengguna

Tahap pengujian pengguna untuk mengetahui aplikasi ini dapat bekerja dengan baik dengan fitur yang memadai. Pengisian kuisisioner di lakukan kepada pengguna yang telah melakukan uji coba aplikasi. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Kuisisioner Pengujian Pengguna

No	Pertanyaan	Jawaban		
		Ya	Mungkin	Tidak
1	Apakah Aplikasi Deteksi Wajah Pengunjung Perpustakaan mudah di gunakan?	68,8 %	31,3%	
2	Apakah Fitur Aplikasi Deteksi Wajah Pengunjung Perpustakaan mudah di	62,5%	37,5%	

No	Pertanyaan	Jawaban		
		Ya	Mungkin	Tidak
	pahami?			
3	Apakah hasil dari Aplikasi Deteksi Wajah Pengunjung Perpustakaan Akurat?	31,3%	62,5%	6,3%
4	Apakah Tampilan Aplikasi Deteksi Wajah Pengunjung Perpustakaan terlihat jelas dan sesuai?	62,5%	37,5%	

Berdasarkan tabel 6 hasil dari kuisioner yang dilakukan oleh 16 orang adalah jawaban iya 57,2 %, mungkin 42,2% dan tidak 0 %. Hasil pengujian pengguna memiliki hasil mungkin sebanyak 42,2 % dikarenakan pada saat uji coba ada kemungkinan tempat yang dilakukan pengujian memiliki intensitas yang rendah sehingga mempengaruhi hasil proses identifikasi wajah.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan rancangan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Model train data sudah memiliki kecocokan yang baik apabila *accuracy* dan *val_accuracy* mendekati 1 dan *loss* dan *val_loss* mendekati 0. Dengan total 200 kali uji coba terhadap 10 relawan akurasi benar 87% dan kesalahan 13% sehingga model untuk pengenalan wajah ini sudah memiliki kecocokan yang baik. sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa pengenalan wajah sudah menghasilkan kecocokan yang baik. Dari total 30 kali uji coba terhadap relawan yang menggunakan aksesoris kacamata, masker dan hijab, total benar menunjukkan 9 kali untuk kacamata, 7 kali untuk masker, dan 10 kali untuk hijab. Sehingga dapat disimpulkan memakai kacamata dan hijab memiliki akurasi tinggi dari pada memakai masker pada proses identifikasi. Pada nilai intensitas cahaya 5, 12 dan 3000 lux meter, citra wajah pengunjung tidak dapat di indentifikasi. sehingga intensitas cahaya rendah maupun terlalu tinggi pada proses pendeteksian berpengaruh dalam mengenali wajah. Hasil dari kinerja Metode *Convolutional Neural Network* pada sistem yaitu *accuracy* 71%, *sensitivity* 71%,

specificity 71%, *precesion* 71% dan *recall* 71 %. Aplikasi dapat bekerja dengan baik di *web browser* yang berbeda- beda dari google *chrome*, *firefox browser* ataupun *microsoft edge*. Kuisioner yang dilakukan oleh 16 orang adalah jawaban iya 57,2 %, mungkin 42,2% dan tidak 0 %.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. H. A, "IMPLEMENTASI DEEP CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK MENDETEKSI WAJAH," *INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL BANDUNG*, 2020
- [2] M. N. IRWANSYA, "IMPLEMENTASI FACE DETECTETION MENGGUNAKAN METODE VIOLA JONES UNTUK MEMBANTU MEMPERMUDAH PROSES COUNTER PENGUNJUNG GEUNG," *JATI*, pp. 8-16, 2017
- [3] S. A and A. G, "IMPLEMMENTASI DEEP LEARNING BERBASIS KERAS UNTUK PENGENALAN WAJAH," *JURNAL ELEKTRO*, pp. 15-21, 2018
- [4] A. A. J H ABHIRAWA, "PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN CONVOLUTION NEURAL NETWORK," *e-proceeding of engineering*, 2017
- [5] A. Muhammad , B. A. Wardijono and D. Anggraini , "Face Recognition Untuk Akses Pegawai Bank Menggunakan Deep Learning Dengan Metode CNN," *JURNAL TEKNOLOGI DAN SISTEM INFORMASI*, pp. 51-56, 2020
- [6] R. F. Pradipta, "Face Recognition Sebagai Sistem Pendataan," *Prosiding SEMNASTERA*, 2020
- [7] M. L. PRASETYO, "AUTENTIKASI BIOMETRIK BERBASIS FACE RECOGNITION," 2020
- [8] S. Satwikayana, "SISTEM PRESENSI MAHASISWA OTOMATIS PADA ZOOM MEETING MENGGUNAKAN FACE RECOGNITION DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS WEB," 2021