

Sistem Deteksi Wajah Keamanan Pintu Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) Berbasis Arduino

1st Kiki Wahyuddin
Universitas Buana Perjuangan Karawang,
Indonesia
if17.kikiwahyuddin@mhs.ubpkarawang.ac.id

2nd Deden Wahiddin
Universitas Buana Perjuangan Karawang,
Indonesia
deden.wahiddin@ubpkarawang.ac.id

3rd Dwi Sulistya Kusumaningrum
Universitas Buana Perjuangan Karawang,
Indonesia
dwi.sulistya@ubpkarawang.ac.id

Abstract—

Seiring perkembangan teknologi sekarang sangatlah cepat, oleh karena itu penting untuk menyiasati kemajuan teknologi khususnya pada sistem keamanan. Sistem keamanan sudah sangat banyak dikembangkan dan diciptakan oleh manusia untuk mendapatkan hasil yang maksimal agar tidak terjadi pembobolan atau pencurian sistem yang tidak diharapkan. Dalam penelitian ini sistem yang akan digunakan adalah teknologi biometrik pengenalan wajah atau deteksi wajah, yaitu menggunakan ciri-ciri dari fisik manusia menggunakan kamera atau webcam untuk menangkap wajah manusia. Sistem deteksi wajah dirancang untuk mendeteksi wajah seseorang dengan menggunakan metode *Convolutional neural network* (CNN). Identifikasi wajah yang dilakukan yaitu menangkap fitur-fitur pada wajah seperti posisi yang berbeda, jarak pandang wajah ke kamera dan gaya ekspresi wajah. Hasil pengujian menunjukkan sistem dapat mengetahui atau mengenali wajah yang sudah terdaftar dan yang belum terdaftar sesuai harapan yang diinginkan. Sistem deteksi wajah untuk keamanan pintu dengan metode *Convolutional neural network* (CNN) berbasis arduino, dapat meningkatkan keamanan pintu dengan memperoleh tingkat akurasi sebesar 76,6% dengan jarak maksimal 30cm dalam kondisi pencahayaan terang dan gelap.

Kata Kunci: *Convolutional Neural Network* (CNN), Deteksi Wajah, *Esp32-Cam*

I. PENDAHULUAN

Keamanan pintu sangat penting bagi kalangan masyarakat seperti didalam kantor atau perusahaan maka akan lebih pas jika diterapkan di kantor atau perusahaan dan pabrik [1]. Sistem keamanan terus berkembang dari masa kemasa bahkan sampai masa kini perkembangan teknologi menjadi sorotan untuk pengembangan yaitu sistem identifikasi. Sistem yang biasa digunakan sistem keamanan dengan mendekteksi wajah atau pengenalan wajah merupakan ilmu biometrik yang mencocokkan wajah dengan data wajah yang disimpan di *database* untuk memverifikasi wajah seseorang dengan citra digital [2]. Menurut [3]. Ada berbagai informasi yang didapat baik secara dinamis maupun statis, misalnya ekspersi wajah, struktur wajah dan warna kulit.

Sebelumnya untuk keamanan rumah pada saat ini masih menggunakan kunci mekanik atau manual, kekurangan dari sistem tersebut pintu harus dibuka menggunakan kunci aslinya [3]. Hal ini dianggap sebagai kurang efisien karena sistem mekanik dari pintu dapat dimodifikasi untuk membuka paksa pintu tersebut, dan manusia juga harus membawa kunci fisik untuk membukanya. Solusi untuk menunjang keamanan pintu rumah agar tidak mudah dicuri dengan menggunakan sistem deteksi wajah untuk keamanan pintu rumah. Menurut Santoso & Ariyanto [4] penggunaan *Convolutional Neural Network* (CNN) memiliki nilai akurasi sebesar 98.57%, dan sedangkan pada penggunaan 5 lapisan memiliki selilih 8.0% dengan tingkat akurasi 90.57%. pada saat pengujian dapat memberikan pengaruh pada setiap penggunaan dengan jumlah layer. Pengujian data dengan menggunakan 5 layer dapat menghasilkan 27 data yang cocok dari 30 data, sedangkan pada pengujian menggunakan 7 layer menghasilkan 30 data yang cocok dari 30 data. Kelebihan sistem ini terletak pada sistem pengenalan wajah menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) lebih efisien dalam memvalidasi pengenalan wajah pemilik rumah tersebut [5]. Adanya sistem deteksi wajah untuk keamanan pintu rumah dapat lebih aman dari hal yang tak diinginkan [6].

Oleh sebab itu maka dilakukan pembuatan Sistem deteksi wajah untuk keamanan pintu menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam bahasa indonesia Jaringan saraf konvolusional adalah salah satu metode pengembangan pembelajaran mesin *Multi-Layer Perceptron* (MLP) untuk mengolah data dua dimensi. CNN termasuk dalam jenis *Deep Neural Network* karena memiliki banyak tingkat jaringan dan sangat banyak diimplementasikan dalam data citra [7]. Sehingga penulis bertujuan untuk merancang Sistem deteksi wajah untuk keamanan pintu, dapat digunakan oleh pengguna rumah. Supaya keamanan rumah tersebut menjadi lebih aman dari hal-hal yang tidak diinginkan.

II DATA DAN METODE

A. Bahan Peralatan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam hal ini adalah wajah dimana pada penelitian ini wajah tersebut akan direkam dan menjadi dataset oleh *Esp32-Cam* sehingga wajah tersebut dapat dikenali oleh sistem.

1) Perangkat Keras

- Processor AMD Ryzen 3 2200U with VGA Gfx (4 CPUs), 2.5GHz RAM 12 GB.
- OS Windows 10 *Enterprise LTSC* 64-bit (10.0, Build 17763).
- *Esp32-Cam*
- Relay 1 Chanel
- *Solenoid Doorlock*
- LED
- Buzzer
- *Ftdi232r1*

2) Perangkat Lunak

- Arduino IDE versi
- Chrome
- *Fritizing* 0.92

B. Pengertian Sistem

Menurut Andalia & Setiawan [8]. Terdapat dua kelompok pendekatan dalam mendefinisikan sistem. Ada yang menekankan pada prosedurnya dan ada yang menekankan pada komponen ataupun elemennya. Seperti pendapat pertama menekankan sistem pada komponennya. "sistem merupakan kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu".

C. Keamanan Sistem

Menurut Fauzan [9] Keamanan sistem merupakan sistem yang mesti diperhatikan, karena jika terdapat kesalahan sekecil pun dapat merugikan dan dapat mengancam sehingga dapat disabotase, memanipulasi input, perubahan file secara langsung, perubahan program, pencurian data hingga pencurian atau penyalahgunaan sumber daya informasi.

D. *Esp32-Cam*

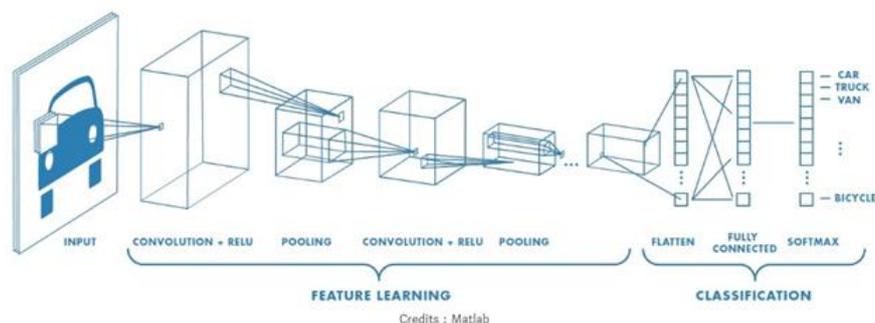
ESP32-Cam adalah papan pengembangan mode ganda *Wifi* yang menggunakan antenna Bluetooth dan papan *PCB* ini berdasarkan chip *ESP32*. *ESP32-Cam* biasanya digunakan untuk berbagai macam aplikasi *IoT* untuk peralatan rumah pintar, Pengontrolan dan pemantauan nirkabel, identifikasi nirkabel dan aplikasi *IoT* lainnya menggunakan jaringan nirkabel atau *bluetooth* [10].

E. Convolutional Neural Network (CNN)

Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan metode *deep learning* yang mampu melakukan sebuah proses pembelajaran mandiri untuk pada pengenalan objek. Ekstraksi objek dan klasifikasi serta juga dapat diterapkan pada gambar resolusi yang tinggi untuk memiliki model distribusi *nonparametric* [11].

$$S(i,j) = (K * l)(i, j) = \sum \sum l(i - m, j - n)K(m,n).$$

Persamaan diatas adalah perhitungan dasar operasi konvolusi, dimana i dan j apakah piksel gambar. Perhitungannya bisa dikomunikasikan, saat K mewakili Kernel sebagai input, dan merupakan kernel yang dapat dibalik sehubungan dengan input. Seperti sebagai *alternative*, operasi konvolusi dapat dianggap sebagai perkalian matriks antara citra masukan dan kernel yang dapat menghitung keluaran dengan *dot product*. Arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) ini juga dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu lapisan *Feature Extraction Layer* dan *Fully-Connected Layer* (MLP) [12].



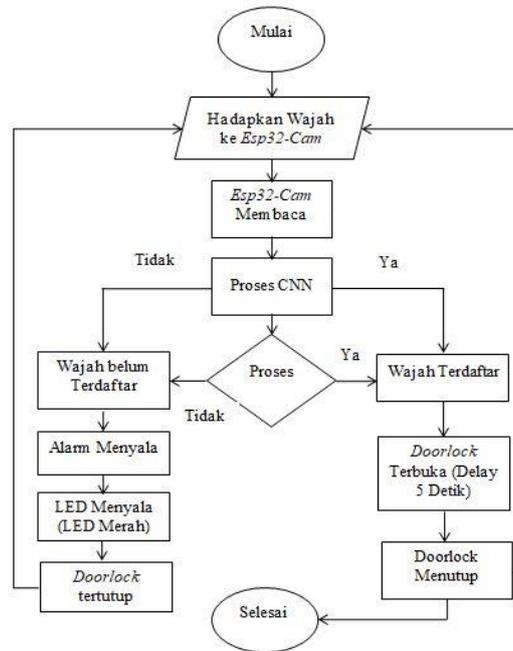
Gambar 1. Tampilan Arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN)
(Sumber: Medium.com, 2020)

Convolutional Neural Network (CNN) terdiri dari beberapa lapisan. Berdasarkan arsitektur *LeNet 5*, *Convolutional Neural Network* (CNN) atau *ConvNet* adalah satu class *Feed Forward Artificial Neural Network* untuk menganalisis suatu citra [13].

Convolutional Neural Network (CNN) terdiri atas satu lapis masuk (input layer), satu input lapis keluar (output layer) dan banyak lapisan tersembunyi (hidden layer) [14].

F. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian berisikan tentang alur perancangan sistem deteksi wajah untu keamanan pintu berbasis arduino.



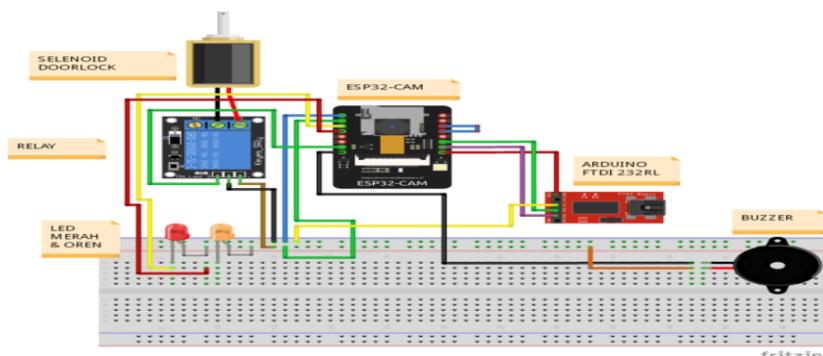
Gambar 2. Prosedur Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAAN

A. Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi persiapan alat untuk proses pembuatan *prototype* alat dan sistem deteksi wajah ke dalam program arduino. *Prototype* alat terbuat dari rangkaian berbahan papan kayu tipis yang berisi komponen *microcomputer* arduino dan *esp32-cam*. Sistem deteksi wajah digunakan untuk sebagai keamanan pintu, dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*. Penggunaan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* digunakan untuk mengetahui atau mengenali wajah seseorang. Hasil akhir dari pengenalan wajah memberikan perintah *relay* dan *solenoid doorlock* untuk membuka atau menutup pintu secara otomatis.

B. Rangkaian Alat

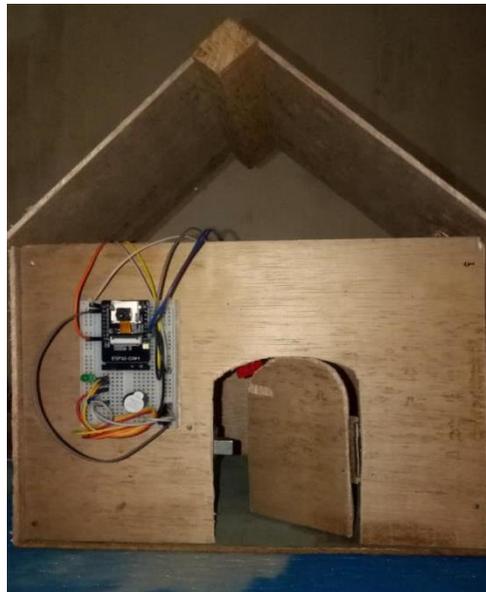


Gambar 3. Rangkaian Alat

Pada gambar 3, dapat diketahui kalau skema yang tertera merupakan skema perlengkapan totalitas dari sistem kerja keamanan pintu rumah, terdiri dari satu modul input dan lima modul *output* atau proses.

C. Prototype Alat

Sistem deteksi wajah menggunakan perangkat lunak arduino sebagai pembuatan program. Pembuatan program dilakukan dengan menyambungkan serangkaian modul *FTDI 232RL* dan *Esp32-cam* yang saling terhubung dengan perangkat arduino uno untuk menjadi sebuah *prototype* sistem.



Gambar 4. Prototype Alat

D. Data Training

Data Training sekumpulan data training atau data pendaftaran wajah yang berjumlah 30 untuk didaftarkan agar wajah terdeteksi oleh si kamera *Esp32-Cam* ke dalam proses *web server*.

Gambar 5. Data Training

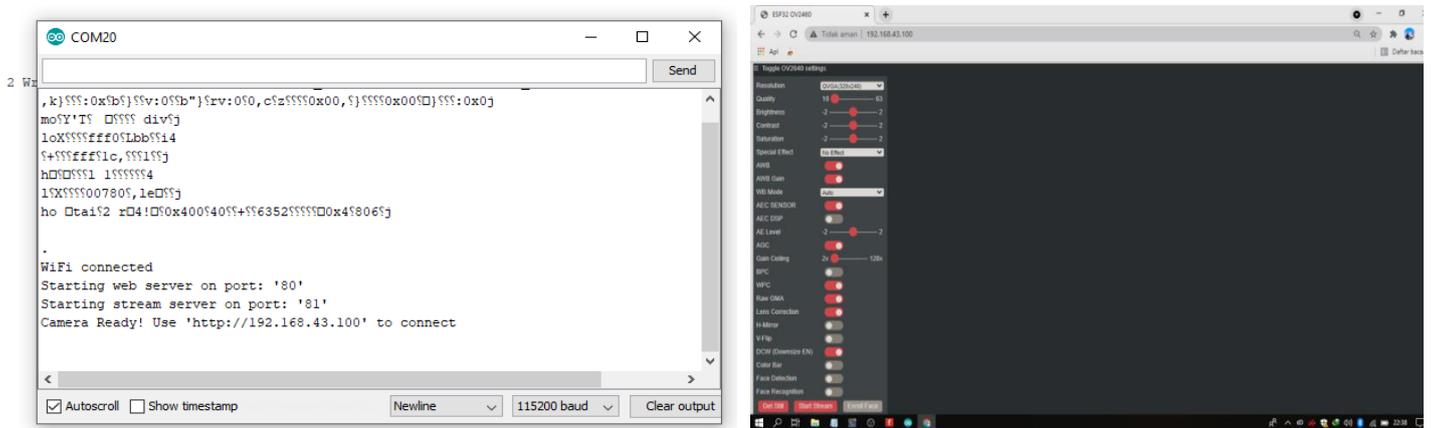




E. Pengujian Alat

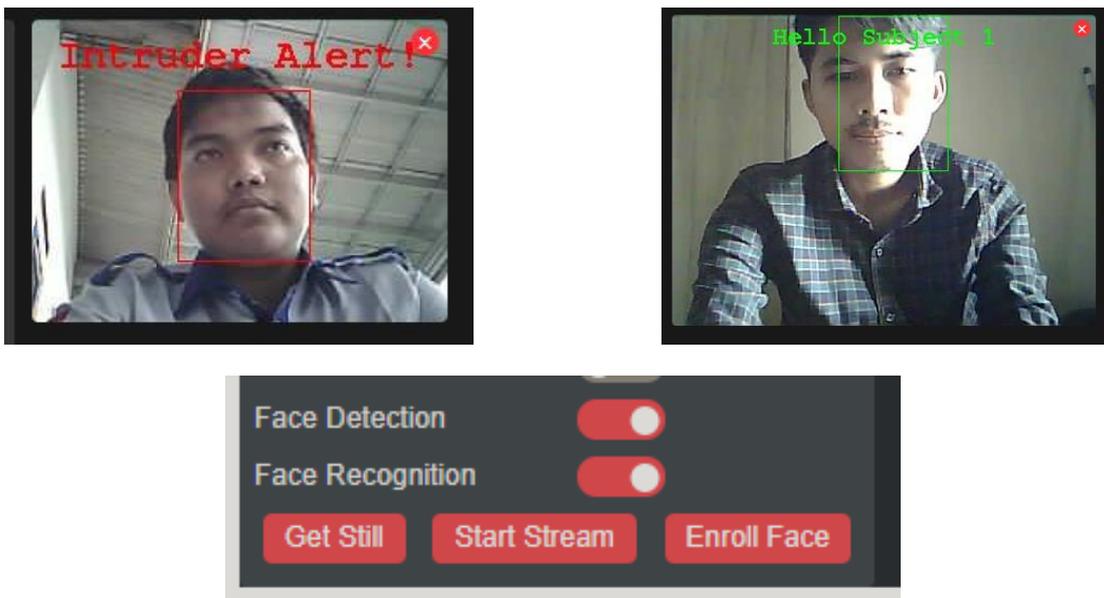
Dalam pembahasan pengujian sistem pada bagian ini yang terdiri dari langkah-langkah prosedur pengujian sistemnya. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan user dalam proses menjalankan sebagai berikut.

- a) Langkah pertama, ketika ingin menjalankan sistem deteksi wajah, user menghubungkan *esp32 cam* terlebih dahulu untuk mendapatkan ip *webservice*.



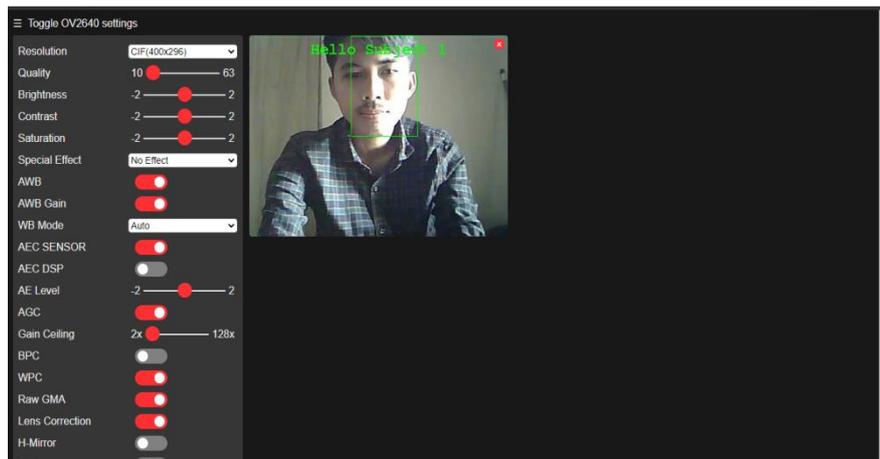
Gambar 6. Koneksi ke *webservice*

- b) Jika sudah terhubung *esp32 cam* dengan *webservice* maka selanjutnya proses scan wajah terlebih dahulu. Sistem akan mengenali jika wajah yang sudah terdaftar, dan sistem dapat mendeteksi wajah yang belum terdaftar.



Gambar 7. Proses pengenalan wajah

- c) Setelah proses scan wajah selesai, sistem akan dapat mengenali wajah yang telah terdaftar pada halaman *webservice*. Sehingga sistem dapat berjalan dengan lancar.



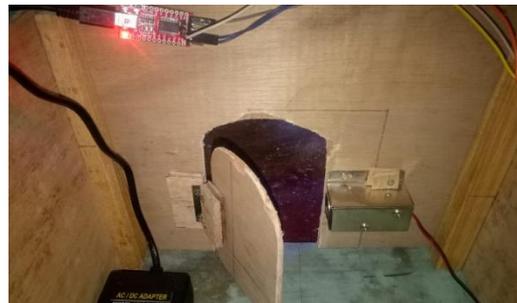
Gambar 8. Hasil pengenalan wajah

d) Selanjutnya dari proses yang diatas maka solenoid doorlock akan berfungsi sesuai perintah dari gambar diatas.

Pintu Tertutup



Pintu Terbuka



Gambar 9. Doorlock tertutup dan terbuka

F. Hasil

No	Sampel wajah	Status	Sistem	Doorlock	Led & buzzer	Ket
Sampel id 0						
1	Sampel wajah 1	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
2	Sampel wajah 2	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
3	Sampel wajah 3	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
4	Sampel wajah 4	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
5	Sampel wajah 5	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
6	Sampel wajah 6	Terdaftar	Tidak dikenali	Tertutup	Off	Tidak sesuai
7	Sampel wajah 7	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
8	Sampel wajah 8	Terdaftar	Tidak dikenali	Tertutup	On	Tidak sesuai

9	Sampel wajah 9	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
10	Sampel wajah 10	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
11	Sampel wajah 11	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
12	Sampel wajah 12	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
13	Sampel wajah 13	Terdaftar	Tidak dikenali	Tertutup	On	Tidak sesuai
14	Sampel wajah 14	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
15	Sampel wajah 15	Terdaftar	Tidak dikenal	Tertutup	On	Tidak sesuai
Sampel id 1						
16	Sampel wajah 1	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
17	Sampel wajah 2	Terdaftar	Tidak dikenali	Terbuka	On	Tidak sesuai
18	Sampel wajah 3	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
19	Sampel wajah 4	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
20	Sampel wajah 5	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
21	Sampel wajah 6	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
22	Sampel wajah 7	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
23	Sampel wajah 8	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
24	Sampel wajah 9	Terdaftar	Tidak dikenali	Tertutup	Off	Tidak sesuai
25	Sampel wajah 10	Terdaftar	Dikenali	Tertutup	Off	Tidak sesuai
26	Sampel wajah 11	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
27	Sampel wajah 12	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
28	Sampel wajah 13	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
29	Sampel wajah 14	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai
30	Sampel wajah 15	Terdaftar	Dikenali	Terbuka	Off	Sesuai

Tabel 1. Hasil pengujian keseluruhan

Pada tabel 1 diatas adalah pengujian alat keseluruhan, sehingga akurasi pengenalan wajah dari tiap- tiap pengujian tersebut ditunjukkan dengan rumus dibawah ini:

Akurasi alat:

$$\text{Akurasi deteksi wajah} = \frac{\text{Jumlah berhasil}}{\text{Jumlah pengujian}} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi Pengujian I} = \frac{23}{30} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi Pengujian I} = 76,6\%$$

IV KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan penelitian yang telah dilakukan pada pembuatan sistem deteksi wajah dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) Membuat sistem yang dapat mengendalikan kunci pintu otomatis menggunakan *system* deteksi wajah dengan memanfaatkan *library Convolutional Neural Network*, sebagai pengenalan wajah. Mengevaluasi kinerja untuk sistem deteksi wajah dengan kunci otomatis dan memperoleh tingkat akurasi sebesar 76,6% dengan jarak maksimal 30cm dalam kondisi pencahayaan terang dan gelap.

B. Saran

Adapun saran dari penulis yaitu yang diperlukan diharapkan penelitian selanjutnya pengembangan sistem deteksi wajah menggunakan rangkaian alat dengan spesifikasi lebih tinggi. Membangun sistem deteksi wajah yang menghasilkan akurasi tinggi tanpa ada batasan terhadap cahaya terang atau gelap.

PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini adalah sebagian dari penelitian Tugas Akhir milik Kiki Wahyuddin dengan judul Sistem deteksi wajah untuk untuk keamanan pintu menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) berbasis arduino yang dibimbing oleh Bapak Deden Wahiddin dan Ibu Dwi Sulistya Kusumaningrum.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. M. Ibrahim and Iwan Krisnadi, "Rancang Bangun Dual Keamanan Sistem."
- [2] S. Subiyanto, D. Priliyana, M. E. Riyadani, N. Iksan, and H. Wibawanto, "Face recognition system with PCA-GA algorithm for smart home door security using Raspberry Pi," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 8, no. 3, pp. 210–216, 2020.
- [3] I. I. Setiawan, A. Jaenul, and D. Priyokusumo, "Prototipe Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Face Recognition Berbasis Rasperry Pi 4," pp. 496–501, 2020.
- [4] A. Santoso and G. Ariyanto, "Implementasi Deep Learning Berbasis Keras Untuk Pengenalan Wajah," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 18, no. 01, pp. 15–21, 2018.
- [5] M. I. Nursaid, A. Taqwa, and Sholihin, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Rumah Purwarupa Dengan Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Triangle Facea," vol. 13, no. 1, pp. 44–48, 2020.
- [6] F. Teknologi, D. A. N. Informatika, and U. Dinamika, "Sistem Keamanan Rumah Berdasarkan Multiface Recognition Menggunakan Metode Convolutional Neural Network(Cnn)," 2020.
- [7] A. K. Putra and H. Bunyamin, "Pengenalan Simbol Matematika dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN)," vol. 2, no. November, pp. 426–433, 2020.
- [8] F. Andalia and E. B. Setiawan, "Pengembangan Sistem Informasi Pengolahan Data Pencari Kerja Pada Dinas Sosial Dan Tenaga Kerja Kota Padang," *Komputa J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 93–97, 2015.
- [9] R. H. Fauzan, "Pengujian Keamanan Sistem Informasi Akademik Menggunakan Metode Penetration Testing," *Stud. Kasus Inst. Pertan. Stiper Yogyakarta*, 2019.
- [10] A. F. Saputra and C. Darujati, "Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis Realtime Kamera Metode Klasifikasi Haar," vol. 9, no. 3, pp. 137–144, 2020.
- [11] Islam Nur Alam, "Identifikasi Lahan Kosong Kota Batu Berbasis Citra Google Earth Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (Cnn) Skripsi Oleh : Islam Nur Alam," 2020.
- [12] R Mehindra Prasmatio, B. Rahmat, and I. Yuniar, "Deteksi Dan Pengenalan Ikan Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network," *J. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2 SE-Articles, pp. 510–521, 2020.
- [13] W. S. Eka Putra, "Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) pada Caltech 101," *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 1, 2016.
- [14] Dra. Chairisni Lubis and Novario Jaya Perdana, "Sistem Pendeteksian Dan Pengenalan Ekspresi Wajah Dengan Algoritma Yolo Dan Convolutional Neural Network," *SELL J.*, vol. 5, no. 1, p. 55, 2020.