

IMPLEMENTASI *FACE RECOGNITION* DAN *RFID* SEBAGAI FITUR *SECURITY* PADA *SMART HOME*

Gesha Warilotte Erwinda, Suryo Adi Wibowo, Deddy Rudhistiar.

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
1818041@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Fitur *Security* atau Sistem keamanan merupakan sebuah sistem yang berfungsi untuk melindungi suatu barang dari tindakan pencurian sehingga dapat mengamankan barang-barang yang berharga seperti sepeda motor, handphone, laptop dan perhiasan. Seperti halnya pada lingkungan rumah, banyak terjadi pencurian di lingkungan rumah yang ditinggalkan oleh pemiliknya. *Smart Home* merupakan teknologi yang menerapkan teknologi *Internet*. *Face Recognition* adalah salah satu proses yang dapat mengidentifikasi identitas seseorang melalui pengenalan wajah. *Face Recognition* hanya memberikan akses kepada seseorang yang wajahnya sudah terdaftar pada sistem. Selain teknologi *Face Recognition*, terdapat juga teknologi NFC (*Near Field Communication*) yang merupakan pengembangan dari teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) yang sudah ada sebelumnya. NFC tidak memerlukan pengaturan manual koneksi karena secara otomatis bisa menghubungkan kedua perangkat dengan cepat. Hal tersebut menjadi dasar bagi peneliti untuk mengembangkan sistem keamanan tersebut yang berjudul “Implementasi *Face Recognition* Dan *Rfid* Sebagai Fitur *Security* Pada *Smart Home*”. Pada sistem keamanan yang akan dikembangkan ini, peneliti menambahkan komponen NodeMCU 8266 yang berfungsi untuk menghubungkan Mikrokontroler tersebut dengan *website*, fitur dari *website* yang akan dibuat menjadi akses masuk atau pendaftaran wajah dan e-KTP serta untuk mengetahui siapa saja yang memasuki rumah dengan detail

Kata kunci : Fitur *Security*, *Smart Home*, *Face Recognition*.

1. PENDAHULUAN

Sistem keamanan merupakan sebuah sistem yang berfungsi untuk melindungi suatu barang dari tindakan pencurian sehingga dapat mengamankan barang-barang yang berharga seperti sepeda motor, handphone, laptop dan perhiasan. Menurut data dari Satreskrim Polresta Malang Kota tercatat sejak Januari hingga awal bulan November 2021 sebanyak 97 laporan yang diterima. Wakil Kasat Reskrim Polresta Malang Kota, AKP Bayu Febrianto Prayoga mengatakan, saat ini laporan terkait pencurian motor masih cukup banyak. Bahkan setiap bulan, tercatat hampir sebanyak 10 laporan masuk. [1]

Smart Home merupakan teknologi yang menerapkan teknologi *Internet of Things (IoT)* didalamnya, dimana terdapat beberapa alat yang mampu dikendalikan dan dipantau dari jarak jauh seperti menghidupkan lampu, kipas angin, kendali pagar otomatis dan lain sebagainya. Perkembangan *Smart Home* memiliki data yang terpusat pada server sehingga dapat dikendalikan dari jarak jauh. *Internet of Things (IoT)* ialah konsep dimana suatu objek memiliki kemampuan untuk mengirim data menggunakan jaringan tanpa menggunakan bantuan manusia atau komputer. Seperti contoh pengenalan wajah atau *Face Recognition*. *Face Recognition* adalah salah satu proses yang dapat mengidentifikasi identitas seseorang melalui pengenalan wajah [2]

Hal tersebut menjadi dasar untuk meneliti serta mengembangkan sistem keamanan tersebut yang berjudul “Implementasi *Face Recognition* Dan *Rfid* Sebagai Fitur *Security* Pada *Smart Home*”. Pada sistem

keamanan yang akan dikembangkan ini, peneliti menambahkan komponen NodeMCU 8266 yang berfungsi untuk menghubungkan Mikrokontroler tersebut dengan *website*, fitur dari *website* yang akan dibuat menjadi akses masuk atau pendaftaran wajah dan e-KTP serta untuk mengetahui siapa saja yang memasuki rumah dengan detail.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Muhammad Ari Ramadhan (2020). Pada penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Akses Kunci Pintu Gerbang Indekos Menggunakan E-KTP (Elektronik Kartu Tanda Penduduk) Berbasis Mikrokontroler”. Penelitian ini bertujuan mengurangi kasus pencurian yang terjadi pada lingkungan rumah dengan membangun sistem keamanan pada gerbang rumah menggunakan E-KTP. Perangkat keras yang digunakan yaitu Arduino Uno, MFRC-522 RFID, e-KTP, Relay 5V, Buzzer, Power Supply, LCD I2C. [3]

Erviansyah Fadly, Suryo Adi Wibowo, Agung Panji Sasmito (2021). Penelitian ini berjudul “Sistem Keamanan Pintu Kamar Kos Menggunakan Face Recognition Dengan Telegram Sebagai Media Monitoring Dan Controlling”, tujuan dari penelitian ini adalah membuat *smarthome* atau rumah pintar untuk memantau keadaan kamar kos dari jarak jauh serta meningkatkan keamanan pada kamar kos sehingga barang-barang berharga yang terdapat di dalam kamar kos akan aman dari tindakan pencurian. Penelitian ini menggunakan perangkat ESP32-CAM untuk memindai wajah dan menganalisa wajah apakah wajah tersebut sudah terdaftar pada sistem atau belum,

jika ESP32-CAM mengalami kegagalan dalam menganalisa wajah dapat menggunakan opsi bantuan yaitu dengan bantuan e-KTP menggunakan teknologi RFID (Radio Frequency Identification) dan aplikasi telegram dan juga website sebagai media untuk monitoring dan controlling keamanan pintu pada kamar kos secara real time. [4]

Muhammad Chamdun, Adian Fatchur Rochim dan Eko Didik Widiyanto (2014). Pada penelitian dengan judul “Sistem Keamanan Berlapis Pada Ruang Menggunakan Rfid (Radio Frequency Identification) Dan Keypad Untuk Membuka Pintu Secara Otomatis”. Tujuan dari penelitian ini yaitu menciptakan perangkat dengan sistem keamanan berlapis menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) dan sensor Passive infra Red (PIR) untuk mengamankan rumah dari penyusup. Hardware yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mikrokontroller ATmega16, RFID, sensor Magnetic Switch, sensor PIR, LCD 16x2, keypad 4x4, dan buzzer. [5]

Djayus Nor Salim, Neira Anjar Pujisusilo dan Samuel Pratama Manik (2021). Penelitian ini berjudul “Sistem Keamanan Smart Door Lock Menggunakan E-KTP (Elektroknik Kartu Tanda Penduduk) Berbasis Internet Of Things (IOT)” yang bertujuan membuat sistem keamanan yang lebih efektif dan efisien, dikarenakan masih terdapat keamanan pintu yang menggunakan kunci pintu biasa yang dinilai kurang efisien. Dari adanya permasalahan tersebut, penelitian ini membangun sistem keamanan kunci pintu rumah menggunakan e-KTP berbasis Internet of Things (IOT) yang dapat diakses melalui Smartphone Android. [6]

Ali Ramschie, Johan Makal, Ronny Katuuk dan Veny Ponggawa (2021). Penelitian ini berjudul “Pemanfaatan ESP32 Pada Sistem Keamanan Rumah Tinggal Berbasis IoT”, tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem keamanan yang dapat merekam segala aktifitas yang terjadi di rumah tinggal. Penelitian ini dilengkapi dengan *Sensor Passive Infra Red* (PIR) yang digunakan untuk mendeteksi gerakan seseorang yang ada di dalam ruangan serta ESP32 berfungsi untuk mengambil gambar dari deteksi gerakan yang ditangkap oleh sensor PIR. [7]

2.1. Face Recognition

Face Recognition atau pengenalan wajah adalah teknologi untuk mengidentifikasi wajah seseorang dengan membandingkan wajah yang sudah disimpan sebelumnya di dalam sistem sehingga sistem dapat menemukan identitas dari hasil tangkapan wajah tersebut. [8]

2.2. Convolutional Neural Networks (CNN)

Convolutional Neural Network (CNN) Merupakan pengembangan dari Deep Neural Network yang umumnya digunakan untuk data berupa gambar atau data dengan banyak dimensi. Convolutional Neural Networks memiliki susunan neuron 3D (tinggi, lebar, dan kedalaman). [9]

2.3. Arduino Uno

Merupakan mikrokontroler yang berbasis ATmega328 yang memiliki 6 Analog Input dan 14 Digital Input serta memiliki *output PWM* sebanyak 6 buah. [10]



Gambar 1. Arduino Uno

2.4. RFID RC522

Radio Frequency Identification (RFID) ialah teknologi identifikasi yang mudah digunakan dan cocok untuk sistem otomatisasi karena RFID menggunakan teknologi yang menggunakan gelombang radio sebagai identifikasi terhadap suatu objek. Teknologi RFID telah banyak digunakan untuk sistem keamanan ruangan atau rumah, pembayaran pada jalan tol, dll. [11]



Gambar 2. RFID RC522

2.5. Webcam

Web camera atau biasa yang disebut webcam adalah perangkat kamera digital yang terhubung ke komputer ataupun laptop. Penemu dari Webcam yaitu Quentin Stafford-Fraser bersama Paul Jardetszky di tahun 1991 dan baru bisa disambungkan dengan internet dibantu dengan Daniel Gordon dan Martyn Johnson tahun 1993. [12]



Gambar 3. Webcam

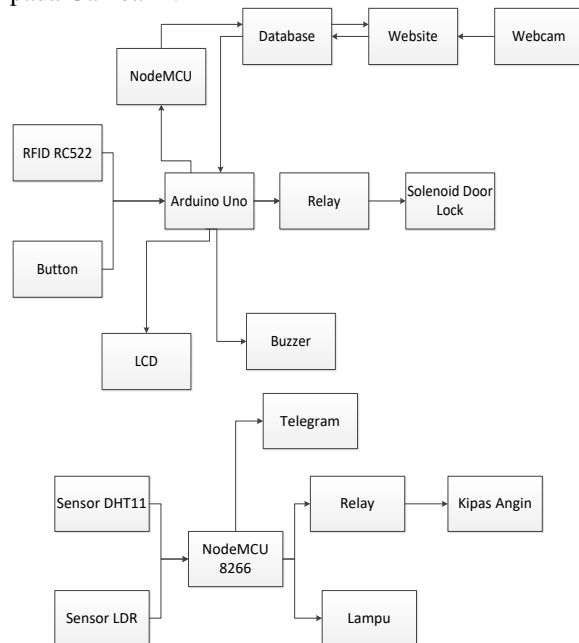
3. METODE PENELITIAN

3.1. Blok Diagram Sistem

Webcam, RFID RC522 yang terdapat pada sistem keamanan ini akan mengirimkan data berupa data gambar, data UID ke Arduino Uno yang nantinya digunakan untuk membuka *Solenoid Door Lock* serta buzzer untuk alarm peringatan dan pemberitahuan, setelah itu Arduino Uno mengirimkan data tersebut ke NodeMCU dan NodeMCU akan mengirimkan data tersebut kedalam *Database* dan akan ditampilkan didalam website.

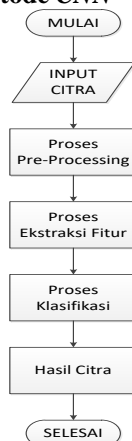
Serta terdapat sistem *Smart Home* untuk menghidupkan lampu menggunakan sensor LDR (Light Dependent Resistor) dan menghidupkan kipas angin menggunakan sensor suhu serta Nodemcu 8266 akan mengirimkan notifikasi ke telegram apabila suhu di ruangan panas melebihi batas maksimal suhu yang sudah ditentukan yaitu melebihi 29°C.

Blok diagram pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Blok Diagram Sistem

3.2. Flowchart Metode CNN



Gambar 5. Flowchart Metode CNN

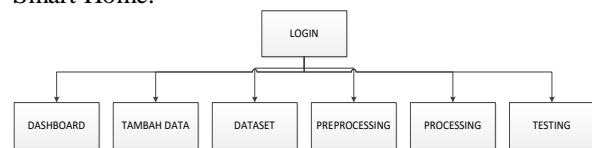
Pada proses pertama citra akan melalui tahap Pre-Processing, dalam tahap Pre-Processing citra akan dilakukan *cropping* berdasarkan *ROI* wajah untuk mendapatkan daerah atau bagian tertentu dari citra yang kita inginkan, selanjutnya citra akan dilakukan proses *Resize* atau melakukan perubahan dimensi dari citra tersebut, kemudian citra akan dilakukan proses *GrayScale* yaitu mengubah dari warna citra dari RGB menjadi hitam-putih.

Setelah citra melalui tahap Pre-Processing, maka tahapan selanjutnya adalah ekstraksi fitur. Ekstraksi fitur dilakukan untuk mengambil ciri atau fitur dari citra yang nantinya akan menghasilkan sebuah nilai matriks yang kemudian akan disimpan lalu dianalisis untuk proses klasifikasi citra wajah.

Selanjutnya hasil ekstraksi fitur sebelumnya akan digunakan sebagai masukan pada tahap klasifikasi, klasifikasi yang digunakan adalah *Convolutional Neural Network* sebagai klasifikasi pengenalan wajah.

3.3. Struktur Menu

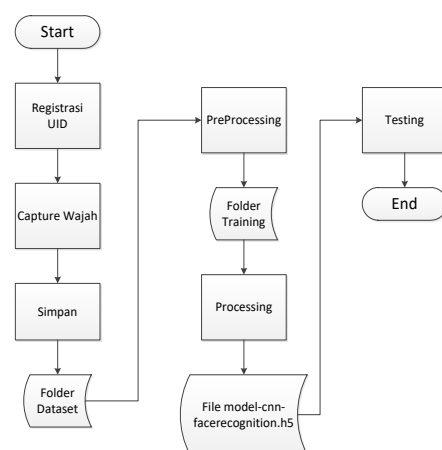
Aplikasi ini hanya memiliki 1 akses yaitu Admin atau penghuni rumah itu sendiri, berikut struktur menu pada website Implementasi Face Recognition dan RFID sebagai Fitur Security pada Smart Home:



Gambar 6. Struktur Menu

Pada Gambar 6 merupakan struktur menu dari website untuk Admin, dalam hal ini hanya penghuni rumah yang dapat mengakses website tersebut.

3.4. Flowchart Tambah Data

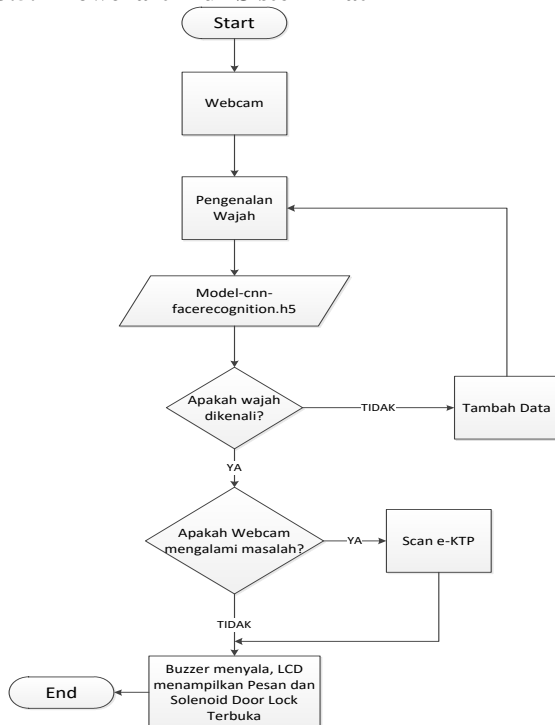


Gambar 7. Flowchart Registrasi

Pertama pengguna harus meregistrasi e-KTP terlebih dahulu dengan cara menempelkan e-KTP ke RFID RC522 dan UID akan muncul otomatis ke dalam website, setelah pengguna menekan tombol Simpan, secara otomatis website akan menampilkan halaman

untuk meng-Capture wajah selama 30 detik dan akan disimpan ke dalam Folder Dataset serta akan ditampilkan pada Halaman Dataset. Kemudian jika sudah selesai, maka lanjut ke halaman PreProcessing. Pada halaman PreProcessing wajah yang sudah di Capture sebelumnya pada Folder Dataset akan dilakukan Cropping dengan ukuran 100x100px dan akan disimpan ke dalam Folder Training. Kemudian jika tahap Preprocessing selesai maka selanjutnya akan dilakukan tahap Processing, dalam tahap Processing akan dilakukan training data yang sudah di cropping sebelumnya pada Folder Training untuk menghasilkan File model-cnn-facerecognition.h5. Setelah menghasilkan model-cnn-facerecognition.h5 maka akan dilakukan tahap Testing yaitu untuk pengklasifikasian wajah yang sudah dilakukan proses sebelumnya apakah wajah yang sudah didaftarkan sebelumnya cocok dengan wajah yang ditangkap oleh webcam.

3.5. Flowchart Alur Sistem Alat

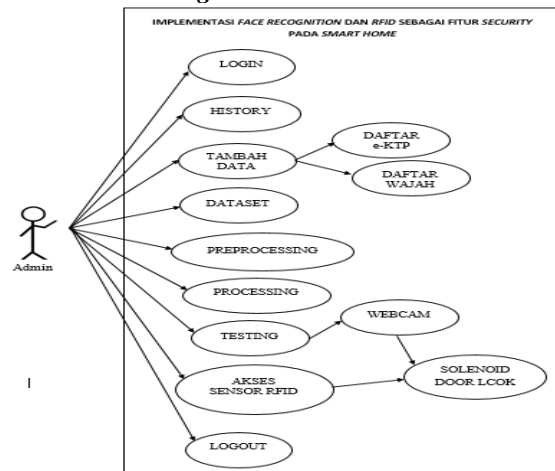


Gambar 8. Flowchart Alur Sistem Alat

Pertama sistem akan mendeteksi wajah terlebih dahulu apakah wajah dikenali atau tidak dengan mengambil data yang sudah di training sebelumnya yaitu file model-cnn-facerecognition.h5, jika tidak pengguna harus mendaftarkan wajahnya dahulu kedalam website sekaligus mendaftarkan e-KTP. Jika berhasil dikenali maka buzzer akan menyala, LCD menampilkan pesan serta Solenoid Door Lock akan terbuka dan akan kembali pada pengenalan wajah. Setelah itu, apakah Webcam mengalami error untuk mengenali wajah, jika Webcam mengalami masalah, maka pengguna bisa menscan e-KTP yang sudah

didaftarkan sebelumnya untuk bisa membuka Solenoid Door Lock.

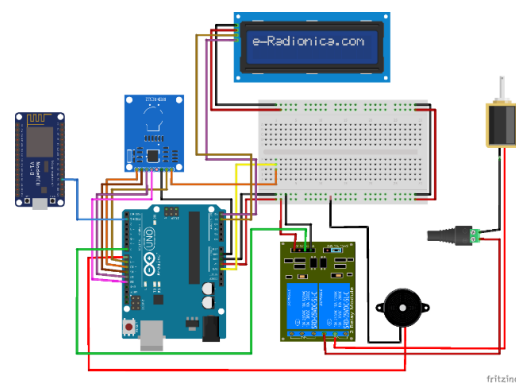
3.6. Use Case Diagram



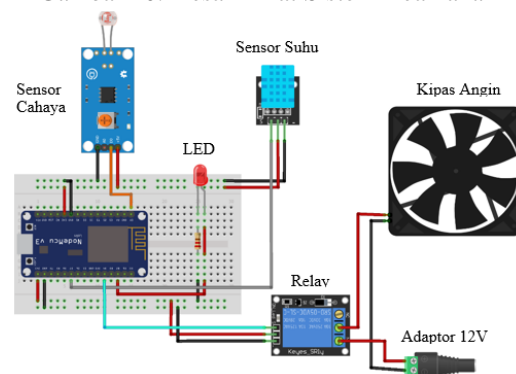
Gambar 9. Use Case Diagram

Admin memiliki akses untuk membuka website seperti login, melihat history siapa saja yang sudah mengakses sistem keamanan, menambah data seperti mendaftarkan e-KTP dan mendaftarkan data wajah untuk mengakses sistem keamanan serta dapat mengakses Webcam yang digunakan untuk membuka Solenoid Door lock, dan mengakses sensor RFID RC522 yang juga untuk membuka Solenoid Door lock.

3.7. Prototype Desain Alat



Gambar 10. Desain Alat Sistem Keamanan



Gambar 11. Desain Alat Smart Home

Pada *prototype* desain alat diatas merupakan rangkaian hardware yang sudah saling terhubung satu sama lain dengan Arduino Uno dan NodeMCU 8266.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Preprocessing

Tahap disini adalah tahap yang mengkonversi video menjadi citra dan kemudian akan dilakukan proses cropping otomatis pada area wajah, setelah itu hasil akhir dari tahap Preprocessing akan disimpan pada penyimpanan internal dalam folder Dataset



Gambar 12. Citra Cropping

4.2. Arsitektur Model CNN


Implementasi ini merupakan tahap desain arsitektur Convolutional Neural Network (CNN). Tujuan dari penerapan arsitektur CNN adalah guna mendapatkan hasil ekstraksi citra atau informasi yang terkandung dalam citra. Informasi ini berupa nilai parameter dari hasil proses ekstraksi fitur pada citra.

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d (Conv2D)	(None, 98, 98, 64)	640
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 98, 98, 64)	36928
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(None, 48, 48, 64)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 48, 48, 128)	73856
conv2d_3 (Conv2D)	(None, 48, 48, 128)	147584
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 24, 24, 128)	0
flatten (Flatten)	(None, 43968)	0
dense_1 (Dense)	(None, 128)	7929984
dense_2 (Dense)	(None, 64)	8256
dense_3 (Dense)	(None, 5)	325
activation (Activation)	(None, 5)	0

Gambar 13. Arsitektur Model CNN

4.3. Arsitektur Model CNN

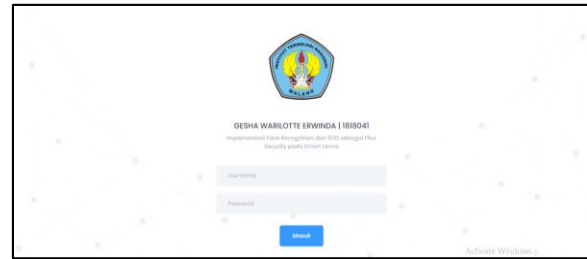
Pada tahap ini, *Dataset* yang telah dilakukan sebelumnya pada tahap *preprocessing* akan dilakukan *Training* atau pelatihan menggunakan metode CNN untuk mendapatkan *model-cnn-facerecognition.h5* yang akan digunakan sebagai pengenalan wajah apakah wajah tersebut dikenali atau tidak.

 **model-cnn-facerecognition.h5**

Gambar 14. Model Hasil *Processing*

4.4. Halaman Login

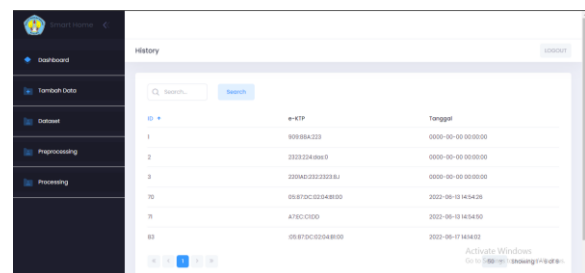
Halaman Login digunakan untuk memasukkan *email* serta kata sandi sebagai langkah awal untuk bisa mengakses *website*.



Gambar 15. Halaman Login

4.5. Halaman Dashboard

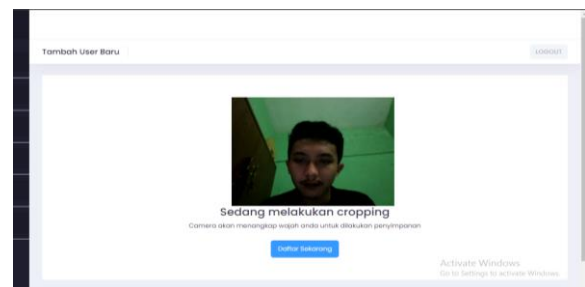
Pada Halaman Dashboard terdapat *history* dari siapa saja yang mengakses sistem keamanan yang menampilkan UID yang sudah terdaftar



Gambar 16. Halaman *Dashboard*

4.6. Halaman Capture Wajah

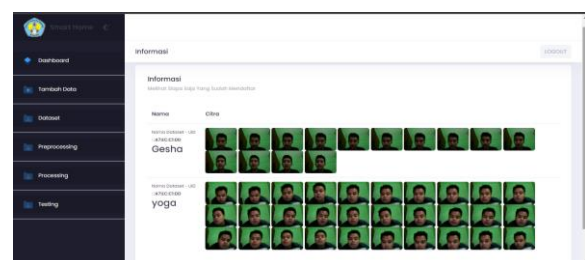
Pada halaman Capture Wajah merupakan lanjutan dari halaman sebelumnya yaitu Halaman Tambah Data setelah menekan tombol Simpan. Halaman ini digunakan untuk meng-*Capture* wajah selama 30 detik yang akan dimasukkan kedalam halaman Dataset untuk digunakan proses selanjutnya



Gambar 17. Halaman *Capture Wajah*

4.7. Halaman Dataset

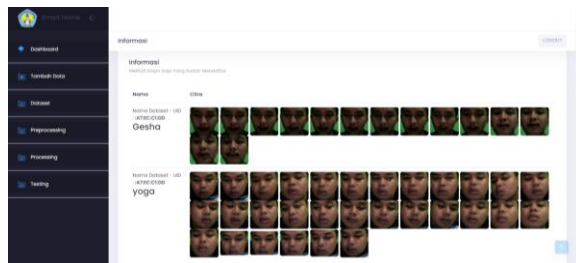
Halaman Dataset adalah halaman ketika user telah melakukan pendaftaran e-KTP dan wajah pada halaman sebelumnya



Gambar 18. Halaman Dataset

4.8. Halaman PreProcessing

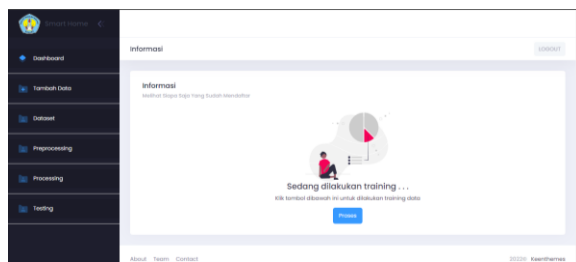
Pada Halaman *Preprocessing* adalah kelanjutan dari halaman sebelumnya yaitu halaman Dataset, pada halaman ini wajah yang sudah ter-Capture sebelumnya akan dilakukan *Cropping* pada area wajah serta dilakukan *Resize*



Gambar 19. Halaman *PreProcessing*

4.9. Halaman Processing

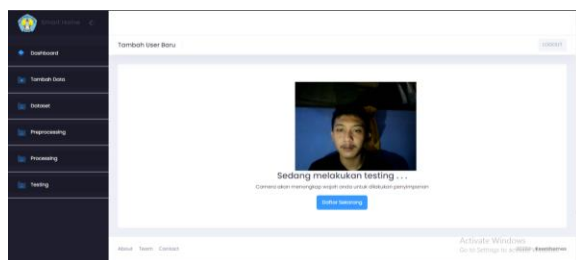
Pada halaman *Processing*, ketika klik *Processing* akan muncul notifikasi jika menggunakan menu *Processing* akan memerlukan waktu cukup lama, hasil dari menu *Processing* akan menghasilkan model-final.h5 dalam penyimpanan



Gambar 20. Halaman *Processing*

4.10. Halaman Testing

Pada halaman Testing ketika di klik maka proses klasifikasi wajah akan di proses untuk memberitahu label yang ditangkap oleh webcam apakah data yang ditangkap sama dengan data yang sudah dilakukan proses pendaftaran sebelumnya



Gambar 21. Halaman Testing

4.11. Pengujian Klasifikasi CNN

Uji coba aplikasi dilakukan pada 7 objek yang berbeda, terdapat 5 objek berbeda yang sudah di training sebelumnya. Hasil yang diharapkan adalah 5 objek yang dikenali dan 2 objek yang tidak dikenali. Dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini

Tabel 1. Tabel Pengujian Klasifikasi

No	Kondisi	Uji Coba	Kondisi Cakupan	Dikenali	Tidak Dikenali	Ket
1	Sudah terdaftar		Terang	✓	-	Sesuai
2	Sudah terdaftar		Terang	✓	-	Sesuai
3	Belum terdaftar		Agak terang	-	✓	Sesuai
4	Sudah terdaftar		Agak terang	✓	-	Sesuai
5	Belum terdaftar		Terang	✓	-	Tidak Sesuai
6	Sudah terdaftar		Terang	✓	-	Sesuai
7	Sudah terdaftar		Agak terang	✓	-	Sesuai
TOTAL				6	1	

Dari 7 objek pengujian model yang terdiri dari 5 objek yang sudah didaftarkan dan 2 objek yang belum didaftarkan, dapat diketahui bahwa 6 dari 7 objek yang sudah dilakukan pengujian, hasilnya sesuai dengan apa yang diharapkan, akan tetapi masih ada 1 hasil yang kurang sesuai dengan yang diharapkan. Sehingga dapat di simpulkan bahwa tingkat akurasi yang diperoleh yaitu **85%**.

4.12. Pengujian Black Box

Pada tahap pengujian *Black Box* fitur-fitur yang terdapat pada sistem akan diuji oleh developer sendiri.

Tabel 2. Tabel Pengujian Black Box

No	Pengujian	Hasil yang di inginkan	Hasil Sistem	Hasil
1	Fitur pada Dashboard	Menampilkan history dari Admin yang sudah mengakses sistem	Berhasil menampilkan history dari Admin yang sudah mengakses sistem	Sesuai
2	Menu tambah Data	Menu dapat menambahkan data Admin	Berhasil menambahkan data Admin yang ingin didaftarkan	Sesuai
3	Menu Dataset	Menu dapat menampilkan data yang sudah didaftarkan sebelumnya	Berhasil menampilkan data yang sudah didaftarkan sebelumnya	Sesuai
4	Menu PreProcessing	Menu dapat menampilkan hasil Cropping dari Menu Dataset	Berhasil meng Cropping data dari Menu Dataset	Sesuai
5	Menu Processing	Menu dapat melakukan Training data	Menu berhasil melakukan Training data	Sesuai
6	Menu Testing	Menu dapat melakukan pengenalan wajah dari Training data	Menu dapat melakukan pengenalan wajah dari Training data	Sesuai

Tujuan pengujian *Black Box* adalah untuk mengetahui jika sistem yang sudah dibuat bisa berjalan dengan baik.

4.13. Pengujian Sensor RFID dan Door Lock

Tabel 3. Pengujian Jarak RFID dan Door Lock

No	Tipe	Jarak (cm)	RFID	Solenoid
1	e-KTP 1	0	Terbaca	Terbuka
2	e-KTP 1	1	Terbaca	Terbuka
3	e-KTP 1	2.5	Terbaca	Terbuka
4	e-KTP 1	3	Terbaca	Terbuka
5	e-KTP 1	3.5	Tidak Terbaca	Terbuka
6	e-KTP 2	1	Terbaca	Terbuka
7	e-KTP 2	2.5	Terbaca	Terbuka
8	e-KTP 2	2.7	Terbaca	Terbuka
9	e-KTP 2	3	Terbaca	Terbuka
10	e-KTP 2	3.5	Tidak Terbaca	Terkunci
11	E-Gate ITN	0	Terbaca	Terbuka
12	E-Gate ITN	1	Terbaca	Terbuka
13	E-Gate ITN	2.5	Terbaca	Terbuka
14	E-Gate ITN	2.7	Terbaca	Terbuka
15	E-Gate ITN	3.2	Tidak Terbaca	Terkunci

Dari Tabel 3 Menunjukkan bahwa Sensor RFID dapat membaca e-KTP dengan jarak maksimal 3 cm.

4.14. Pengujian Sensor LDR

Jika intensitas cahaya yang ditangkap oleh sensor LDR kurang dari 40 *Lux* (kondisi gelap) maka NodeMCU 8266 akan menghidupkan lampu yang berwarna kuning. Apabila intensitas cahaya yang ditangkap sensor LDR lebih dari 40 *Lux* (kondisi terang) maka lampu akan dimatikan oleh NodeMCU8266 yang bisa dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 4. Tabel Pengujian Sensor LDR

No	Sensor LDR	Lux Meter (Lux)	Selisih (Lux)	Error (%)	Keterangan
1	0	9	9	100	Lampu Mati
2	10	34	24	70,5	Lampu Mati
3	24	38	14	36,8	Lampu Mati
4	28	42	14	33,3	Lampu Hidup
5	42	53	11	20,7	Lampu Hidup

No	Sensor LDR	Lux Meter (Lux)	Selisih (Lux)	Error (%)	Keterangan
6	66	88	22	25	Lampu Hidup
7	67	101	34	33,6	Lampu Hidup
8	83	134	51	38,0	Lampu Hidup
9	96	195	99	50,7	Lampu Hidup
10	109	362	253	69,8	Lampu Hidup
Total				478,4	
Rata – Rata Error %				47,84	

Dari tabel 4 didapatkan hasil pengujian dari Sensor LDR dengan perhitungan selisih (*Lux*) dibagi dengan data dari suhu yang ditangkap oleh Lux Meter dikalikan dengan 100 dan ditemukan hasil Rata - Rata Error sebesar **47,84%**

4.15. Pengujian Sensor DHT11

Apabila Sensor DHT11 mendeteksi suhu ruangan di sekitar lebih dari atau sama dengan 29°C maka NodeMCU akan menghidupkan kipas angin serta mengirimkan notifikasi pesan ke telegram yaitu “Suhu Ruangan Panas, Kipas Hidup”.

Tabel 5. Tabel Pengujian Sensor DHT11

No	Sensor DHT11 24°C	Selisih (°C)	Error %	Keterangan
1	26°C	2	8,33	Kipas Angin Mati
2	26°C	2	8,33	Kipas Angin Mati
3	26°C	2	8,33	Kipas Angin Mati
4	26°C	2	8,33	Kipas Angin Mati
5	26°C	2	8,33	Kipas Angin Mati
6	26°C	2	8,33	Kipas Angin Mati
7	26°C	2	8,33	Kipas Angin Mati
8	26°C	2	8,33	Kipas Angin Mati
9	26°C	2	8,33	Kipas Angin Mati
10	26°C	2	8,33	Kipas Angin Mati
Total			83,3	
Rata – Rata Error %			8,33	

Dari tabel 4 didapatkan hasil pengujian dari Sensor DHT11 dengan perhitungan selisih (°C) dibagi dengan acuan data dari suhu ruangan yaitu 24°C kemudian dikalikan dengan 100 dan ditemukan hasil Rata - Rata Error sebesar **8,33%**

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian dari Implementasi Face Recognition Dan Rfid Sebagai Fitur Security Pada Smart Home ditarik kesimpulan yaitu Semakin bertambahnya *epoch*, maka semakin tinggi nilai akurasi. Hal ini dikarenakan apabila model sering dilatih maka model akan semakin baik dalam proses mengenali atau mengklasifikasikan pengenalan wajah, Dalam pengujian model yang dilakukan oleh 7 objek menunjukkan bahwa tingkat akurasi yang di dapat yaitu 85%, Pengujian *Black Box* menunjukkan bahwa sistem yang sudah dibuat sudah sesuai dan dapat berjalan dengan baik, Pengujian Sensor RFID dan *Solenoid DoorLock* menunjukkan bahwa Sensor RFID dapat membaca e-KTP dengan jarak maksimal 3cm dan *Solenoid DoorLock* bekerja dengan baik untuk membuka atau mengunci, Pengujian Sensor LDR menunjukkan bahwa Sensor LDR mampu bekerja dengan baik untuk menghidupkan lampu apabila ruangan disekitar kekurangan cahaya, Pengujian Sensor DHT11 menunjukkan bahwa Sensor DHT11 mampu bekerja dengan baik untuk mendeteksi suhu apabila suhu di ruangan sekitar melebihi batas maksimum yang telah ditentukan serta mengirim notifikasi ke telegram, Berdasarkan hasil pengujian dari Sensor LDR dengan Lux Meter, didapatkan hasil Rata - Rata Error sebesar 47,84%, Berdasarkan hasil pengujian dari Sensor DHT11 dengan acuan suhu di sekitar, didapatkan hasil Rata - Rata Error sebesar 8,33%, Saran yang dapat penulis berikan dalam pengembangan selanjutnya yaitu Menggunakan citra yang jelas dan data pelatihan serta epoch yang lebih banyak sehingga ketika data di uji menghasilkan akurasi yang lebih baik, menggunakan kamera dengan resolusi yang lebih baik sehingga tingkat pengenalan wajah jauh lebih baik, Perlunya baterai sebagai cadangan jika tidak adanya sumber tegangan, pada pengembangan selanjutnya diharapkan penggunaan Buzzer diganti menggunakan DFD player karena lebih baik daripada buzzer yang hanya mengeluarkan *beep*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. A. Sri Mardiyati, "Perancangan Aplikasi Security Lock Berbasis Android," *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 11, no. 2, p. 18 – 24, 2021.
- [2] F. Z. Rachman, "SMART HOME BERBASIS IOT," *SNITT- Politeknik Negeri Balikpapan*, 2017.
- [3] M. A. Ramadhan, "Rancang Bangun Akses Kunci Pintu Gerbang Indekos Menggunakan E-Ktp (Elektronik Kartu Tanda Penduduk) Berbasis Mikrokontroler," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 4 No. 2, 2020.
- [4] S. A. W. A. P. S. Fadly Erviansyah, "Sistem Keamanan Pintu Kamar Kos Menggunakan Face Recognition Dengan Telegram Sebagai Media Monitoring Dan Controlling," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 5 No. 2, 2021.
- [5] A. F. R. E. D. W. Muhammad Chamdum, "Sistem Keamanan Berlapis Pada Ruangan Menggunakan Rfid (Radio Frequency Identification) Dan Keypad Untuk Membuka Pintu Secara Otomatis," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, Vols. 2, No 3, 2014.
- [6] N. A. P. S. P. M. Djayus Nor Salim, "Sistem Keamanan Smart Door Lock Menggunakan E-KTP (Elektroknik Kartu Tanda Penduduk) Berbasis Internet of Things (IoT)," *JURNAL ILMIAH STMIK AUB*, vol. 27 No.2, 2021.
- [7] A. R. J. M. R. K. V. Ponggawa, "Pemanfaatan ESP32 Pada Sistem Keamanan Rumah Tinggal Berbasis IoT," *Prosiding The 12th Industrial Research Workshop and National Seminar*, 2021.
- [8] L. F. M. H. Munawir, "Implementasi Face Recognition pada Absensi Kehadiran Mahasiswa Menggunakan Metode Haar Cascade," *Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, vol. 4, 2020.
- [9] W. A. ., D. S. Muhamad Irsan, "Identifikasi Wajah Untuk Membuka Pintu Menggunakan Convolutional Neural Network," *Jurnal Ilmiah Betrik*, Vols. Volume.12, No.03, 2021.
- [10] K. Defi Pujiyanto, "Rancang Bangun Penjadwalan Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Rumahan dengan Sistem Vertikultur Berbasis Arduino," *Jurnal Informatika dan Komputer (JIK)*, vol. 12, p. 2, 2021.
- [11] T. A. Hermansyah Nur Ahmad, "Pemanfaatan Rfid (Radio Frequency Identification) Untuk Keamanan Pintu Lemari Berbasis Mikrokontroler Atmega328," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi STMIK Subang*, 2012.
- [12] W. C. Ahmad Syafiul Umam. Bambang Supeno, "Sistem Keamanan Ruangan Berbasis WEB Menggunakan Webcam dan Sensor PIR," *Jurnal Arus Elektro Indonesia (JAEI)*, vol. 2, 2016.