

IMPLEMENTASI FACE RECOGNITION, SENSOR GETAR DAN PASSWORD SEBAGAI PENGAMAN GANDA PADA SMART DOOR LOCK BERBASIS IOT

Nurhafidzah¹, M. Nawawi², Johansyah Al Rasyid³
Jurusan Teknik Elektro-Politeknik Negeri Sriwijaya
hafizahn311@gmail.com¹, muhammadnawawinoer@gmail.com², johansyah@polsri.id³

ABSTRAK

Saat ini perkembangan teknologi penguncian pintu saat ini sudah canggih dengan adanya berbagai inovasi *smart door lock* dengan menggunakan sensor, kartu, sidik jari, kata sandi, hingga pengenalan wajah ataupun pengenalan suara. Hal ini karena kunci konvensional yang beredar di pasaran memiliki tingkat keamanan yang kurang memumpuni seperti mudah hilang dan dapat diduplikat. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem keamanan ganda pada pintu dengan gagasan inovasi yang mengkombinasikan *face recognition*, sensor getar, dan *password* yang tentunya memiliki keamanan yang lebih baik dibandingkan pengaman kunci atau gembok. Teknologi identifikasi yang akan digunakan pada *face recognition* menggunakan *Histogram of Oriented Gradients* (HOG). Sistem yang dibuat berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat memberikan informasi dan peringatan dini melalui notifikasi berupa foto dan pesan bahwa terdeteksi orang yang tidak dikenal ada di depan rumah pada telegram secara real time.

Kata kunci : *Smart Door Lock, Face Recognition, Password, Sensor Getar*

ABSTRACT

The development of door lock technology is now sophisticated with the existence of various smart door lock innovations using sensors, cards, fingerprints, passwords, to face recognition or voice recognition. This is because the conventional keys on the market have an inadequate level of security, such as being easily lost and duplicable. This research aims to implement a double security system at the door with an innovative idea that combines face recognition, vibration sensors, and passwords which of course has better security than locks or locks. Identification technology that will be used in face recognition uses a Histogram of Oriented Gradients (HOG). The system created is based on the Internet of Things (IoT) which can provide information and early warning through notifications in the form of photos and messages that an unknown person has been detected in front of the house on a telegram in real time.

Key words : *Smart Door Lock, Face Recognition, Password, Vibration Sensor*

1. PENDAHULUAN

Rumah merupakan suatu sarana yang penting bagi manusia. Rumah biasanya dijadikan sebagai tempat menyimpan barang-barang berharga. Tindakan kriminal ini tentunya merupakan masalah yang berkaitan dengan sistem keamanan. Salah satu tindakan pencurian yang sering kali kita dengar adalah dengar merusak pintu rumah yang masih menggunakan kunci tunggal. [1]

Sistem keamanan pintu rumah sangat penting guna melindungi anggota keluarga dan aset-aset yang berharga dari berbagai tindakan kejahatan. Pada era globalisasi saat ini sistem harus dapat dimonitor dari jarak jauh merupakan sesuatu keharusan agar dapat

memudahkan pengguna. Saat ini kunci yang beredar di pasaran memiliki tingkat keamanan yang kurang memumpuni atau bisa dikatakan kurang aman lagi. Kunci konvensional yang beredar masih menggunakan anak kunci yang kurang aman karena mudah hilang dan diduplikat oleh orang dalam yang berniat melakukan tindak kejahatan. Di sinilah yang menjadi awal permasalahan, yaitu sistem keamanan kunci yang lemah, tidak praktis dan juga tidak ada sistem untuk dapat melihat siapa saja orang yang telah masuk atau keluar dari dalam rumah.[2]

Terdapat beberapa penelitian terlebih dahulu yang membahas tentang *smart door lock*, salah satunya penelitian yang dilakukan Wisnu Wendanto, D Jayus Nor Salim, Dhika Wahyu Trisna Putra (2019) dalam jurnalnya

yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Keamanan *Smart Door Lock* Menggunakan E-KTP (Elektronik Kartu Tanda Penduduk) Dan Personal *Identification Number* Berbasis Arduino Mega R3”, dimana dalam penelitian ini menggunakan Arduino Mega R3 sebagai pengendali utama dan RFID sebagai pembaca E-KTP atau *Smart Card* serta di lengkapi Keypad 4x4 sebagai *input password*. [3]

Penelitian lainnya dilakukan oleh Althur V. L. Tobing, Henry H. L. Toruan, Yuni G. Simanjuntak (2021) dalam jurnalnya yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Dengan *Face Recognition* Berbasis Raspberry”, cara kerjanya sebelum memasuki sebuah ruangan, pengguna harus melakukan *face recognition* dengan menghadap kamera terlebih dahulu. [4] Sistem pengenalan wajah (*face recognition*) merupakan suatu metode untuk mengenali suatu citra wajah tertentu dengan membandingkan gambar yang didapatkan dengan gambar dataset yang telah tersimpan sebelumnya. [5]

Pada penelitian yang akan dilakukan ini penulis melakukan pengembangan terhadap penelitian di atas dengan mengkombinasikan *Face Recognition*, Keypad dan Sensor Getar. Namun tidak hanya itu saja agar *Smart Door Lock* lebih aman dan dapat dimonitoring oleh pemilik rumah maka penulis membuat sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat memberikan informasi dan peringatan dini melalui notifikasi berupa foto dan pesan saat terdapat seseorang yang tidak dikenali di depan pintu pada Telegram secara *real time*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan umum tugas akhir ini adalah mengimplementasikan sistem keamanan ganda dengan mengkombinasikan *Face Recognition*, Sensor getar dan *Password* berbasis IoT yang dimonitoring secara *real time* pada aplikasi Telegram.

a. Solenoid

Solenoid merupakan sebuah kumparan elektromagnet yang dirancang secara khusus pada tegangan 12Vdc. [6] Solenoid *door lock* yang digunakan pada penelitian ini bersifat *normally close*, dimana pintu sudah dalam kondisi terkunci dari awalnya.



Gambar 1. Solenoid [6]

b. Webcam

Webcam merupakan sejenis kamera yang dapat dipasang ke komputer atau laptop melalui port USB. [7] WebCam yang digunakan pada tugas akhir ini adalah Xiaovv USB Webcam yang digunakan untuk menangkap gambar/objek berupa wajah setiap orang yang berada didepan pintu yang akan di proses untuk pengenalan wajah (*face recognition*) dan mengirimkan data berupa foto dan pesan ke aplikasi telegram.



Gambar 2. Webcam [7]

c. Keypad

Keypad 4x4 dirancang sebagai perangkat masukan kode numerik 4 digit dan memberi perintah lainnya seperti memasukkan kode pin. [8] Keypad yang digunakan pada penelitian ini difungsikan untuk menginput data berupa password untuk membuka pintu dan kemudian akan ditampilkan di LCD.



Gambar 3. Keypad 4x4 [8]

d. Sensor Getar

Sensor getar yang digunakan pada penelitian adalah sensor getar SW-420 sebagai pendeteksi getaran atau guncangan

pada pintu dan akan memberikan notifikasi ke telegram jika ada indikasi pembobolan. Sensor SW-420 mendeteksi getaran dengan nilai ambang batas lebar pulsa 1799 μ s.[9]

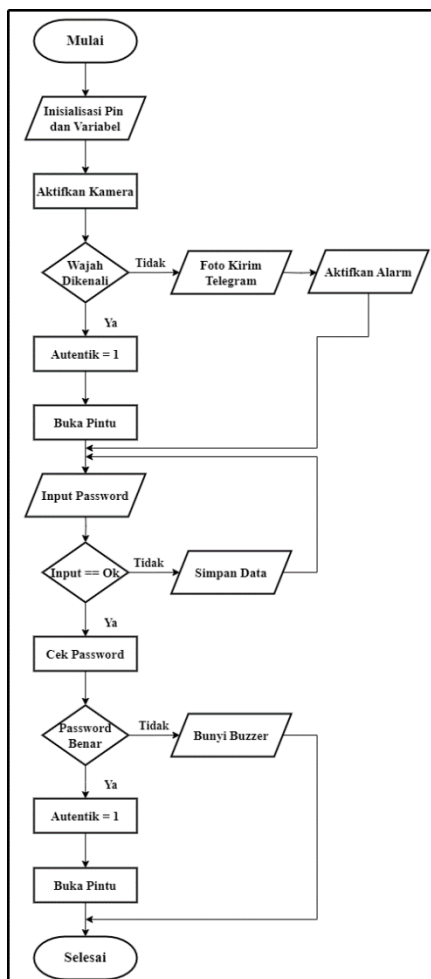


Gambar 4. Sensor Getar[9]

3. METODOLOGI

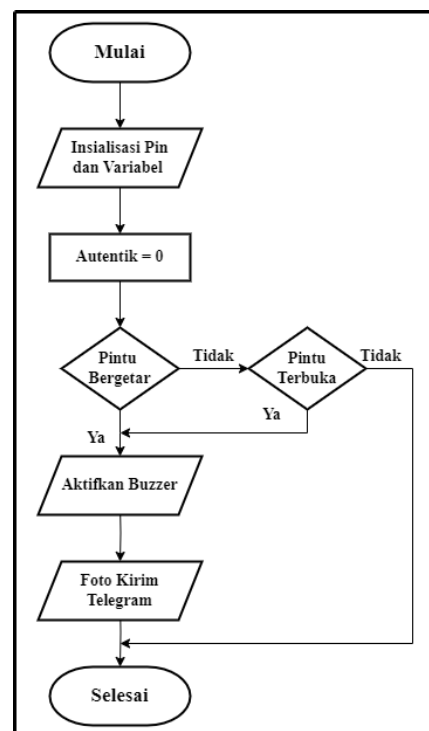
a. Flowchart Sistem *Smart Door Lock*

Flowchart ini berisi bagan yang menunjukkan alur kerja atau urutan dalam sebuah sistem yang akan menjelaskan secara garis besar sistem tersebut dari mulai sampai selesai sehingga dapat memudahkan pembaca. Flowchart *Face Recognition* dan *Keypad* ditunjukkan pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Flowchart *face recognition* dan *keypad*

Pada awalnya sistem melakukan inisialisasi pin dan variabel dari setiap komponen yang digunakan seperti sensor. Kemudian aktifkan kamera jika wajah dikenali maka pintu akan terbuka sebaliknya jika wajah tidak dikenali maka foto akan terkirim ke telegram dan alarm akan berbunyi. Kemudian masukkan input *password* dan input oke jika belum menginput oke maka data akan tersimpan sampai sudah menginput oke baru bisa proses cek *password*. Jika *password* salah maka *buzzer* akan berbunyi dan sebaliknya jika *password* benar maka pintu akan terbuka dan selesai. Kemudian untuk flowchart sensor getar ditunjukkan pada gambar 6 berikut.



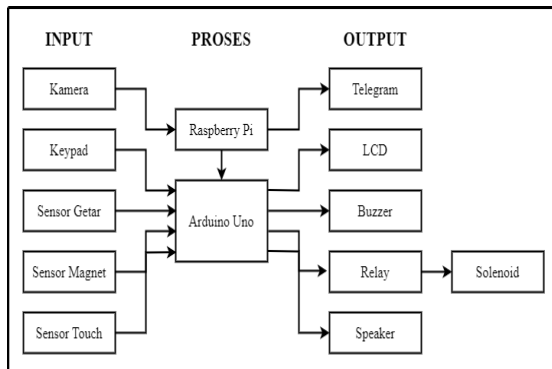
Gambar 6. Flowchart sensor getar

Tahap awal sistem melakukan inisialisasi pin dan variabel dari setiap komponen yang digunakan seperti sensor. Kemudian jika pintu bergetar karena ada indikasi pembobolan maka buzzer akan aktif dan foto dan pesan akan terkirim ke telegram. Sebaliknya jika pintu tidak bergetar ataupun pintu tidak terbuka maka selesai karena tidak ada indikasi pembobolan.

b. Diagram Blok Sistem *Smart Door Lock*

Diagram blok merupakan skema dari rangkaian yang akan telah dibuat, dimana masing-masing blok mewakili komponen

penopang yang berhubungan dengan rangkaian yang sesungguhnya.[10] Block diagram merupakan salah satu hal terpenting dalam perancangan suatu alat. Cara kerja keseluruhan alat yang akan dibuat dapat dilihat pada diagram blok sehingga keseluruhan diagram blok akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan atau dapat bekerja. Blok diagram pada sistem *smart door lock* ini dapat di lihat pada gambar 7 berikut.



Gambar 7. Blok Diagram

Adapun fungsi-fungsi bagian input, proses dan output, antara lain:

Bagian Input:

- Kamera, untuk menangkap gambar/objek berupa wajah yang akan di proses untuk face recognition
- Sensor Getar, untuk mendeteksi getaran pada pintu ketika terjadi pembobolan pada pintu.
- Sensor Magnet, Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi pergerakan pintu ketika terbuka atau tertutup
- Keypad, digunakan sebagai alat untuk input data yang berupa angka untuk memasukkan *password*.
- Sensor Sentuh (*Touch*), ntuk membuka pintu dari dalam rumah.

Bagian Proses:

- Raspberry PI, merupakan Mini PC yang digunakan untuk memproses atau mengolah gambar yang ditangkap oleh kamera.
- Arduino, untuk memproses data perangkat input ke output.

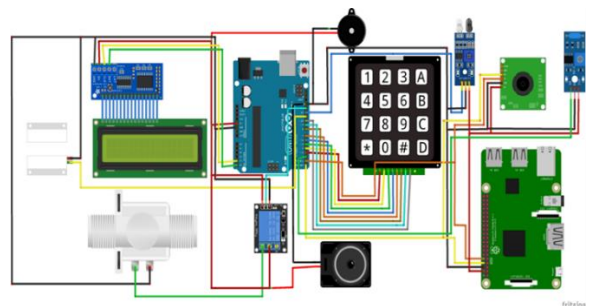
Bagian Output:

- Telegram, digunakan sebagai software untuk memonitoring *smart door lock* dengan mengirimkan gambar dan pesan kepada pemilik rumah.

- LCD, digunakan untuk menampilkan *password* yang di inputkan pada smart door lock.
- Speaker, difungsikan sebagai alarm berupa suara untuk memberi tahu tamu jika dirumah terdapat orang.
- Buzzer, digunakan sebagai alarm ketika terjadi indikasi pencurian pada rumah.
- Solenoid, digunakan pengunci pintu dengan menggunakan tegangan listrik sebagai pengendalnya.

c. Skematik Rangkaian

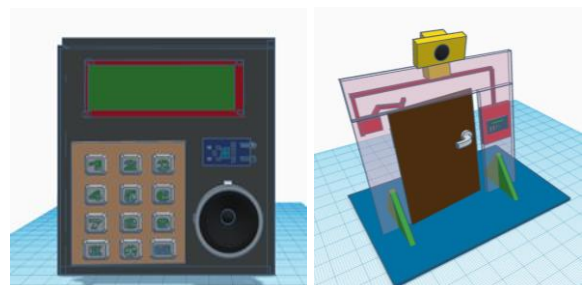
Perancangan skematik rangkaian sangat diperlukan untuk mengetahui *wiring* yang terhubung pada setiap komponen atau sensor sehingga memudahkan dalam instalasinya. Skematik rangkaian *smart door lock* dapat dilihat pada gambar 8 berikut.



Gambar 8. Skematik Rangkaian

d. Desain Mekanik

Perancangan mekanik diperlukan untuk mengetahui mengenai kerangka alat yang akan dibuat seperti peletakkan sensor, kamera dan komponen-komponen pendukung lainnya. Pada perancangan mekanik, *design smart door lock* di buat menggunakan aplikasi Tinkercad.



Gambar 9. Desain Mekanik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian *smart door lock* ini terdapat 3 pengujian yang dilakukan peneliti, yaitu pengujian pertama untuk mendapatkan

data akurasi dan eror pengenalan wajah (*face recognition*) pemilik rumah dan orang asing menggunakan kamera yang akan dianalisa oleh peneliti. Kemudian pengujian kedua yang dilakukan peneliti, yaitu untuk membuktikan data *input password* jika benar maka pintu akan terbuka jika salah maka *buzzer* akan berbunyi. Selanjutnya pengujian ketiga yang dilakukan peneliti, yaitu pengujian sensor getar untuk mengetahui bahwa sensor ini dapat bekerja saat mendeteksi getaran pintu jika terdapat indikasi pembobolan. Berikut ini penjelasan tentang hasil dari penelitian yang telah dilakukan.

a. Data Pengujian *Face Recocognition*

Data pengujian *face recognition* ini diperoleh dari hasil percobaan menggunakan kamera untuk mengetahui apakah sistem dapat mengenali pemilik rumah.



Gambar 10. Pengujian *Face Recognition*

Pengujian data *face recognition* ini dilakukan antara pemilik rumah dan orang asing. Dengan tujuan dapat membedakan antara pemilik rumah dan orang asing.

Tabel 1. Data Pengujian *Face Recognition*

Kategori	Wajah (Gambar)	Dikenali	Tidak Dikenali	Total Pengujian
Pemilik Rumah		9	1	10
		9	1	10
		8	2	10
		9	1	10

Orang Asing		2	8	10
		1	9	10
		2	8	10

Dari data tabel 1 dapat peneliti analisa bahwa pada percobaan pengenalan wajah (*face recognition*) dari pemilik rumah yang diuji pada 4 orang dan 3 orang asing dapat bekerja dengan baik dengan menggunakan perhitungan terhadap akurasi ketepatan pengenalan didapat hasil :

$$\%Akurasi = \frac{\text{Prediksi benar}}{\text{Total Prediksi}} \times 100\%$$

$$\%Akurasi = \frac{60}{70} \times 100\%$$

$$\%Akurasi = 0,857 \times 100\%$$

$$\%Akurasi = 85,7\%$$

Keterangan:

Prediksi Benar = Jumlah yang dikenali dari pemilik rumah + jumlah tidak dikenali orang asing

Total Prediksi = Total dari seluruh percobaan prediksi

Melalui perhitungan tersebut dapat diketahui pula tingkat kesalahan pengenalan wajah yang didapatkan dari perhitungan persentase eror yang dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\%Error = \frac{\text{Prediksi salah}}{\text{Total Prediksi}} \times 100\%$$

$$\%Error = \frac{10}{70} \times 100\%$$

$$\%Error = 0,143 \times 100\%$$

$$\%Error = 14,3\%$$

Keterangan:

Prediksi Salah = Jumlah tidak dikenali dari pemilik rumah + jumlah yang dikenali orang asing
Total Prediksi = Total dari seluruh percobaan prediksi

Pada percobaan pengenalan wajah (*face recognition*) memperoleh tingkat akurasi sebesar 85,7% dan tingkat eror sebesar 14,3 % sehingga sistem dapat mengenali pemilik rumah dan mengetahui bahwa orang asing tersebut bukan pemilik rumah. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa alat bekerja dengan baik.

Kemudian foto orang yang berada di depan pintu akan dikirimkan ke aplikasi telegram pemilik rumah yang dapat dilihat pada gambar 11 berikut ini.



Gambar 11. Tampilan Telegram *Face Recognition*

b. Data Pengujian Password Keypad

Data pengujian password keypad ini dilakukan untuk membuktikan data *input password* jika benar maka pintu akan terbuka jika salah maka *buzzer* akan berbunyi.



Gambar 12. Pengujian *Password Keypad*

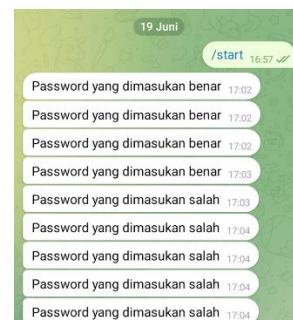
Pengujian data *password keypad* ini diperoleh dari hasil percobaan *beberapa input password* yang benar dan yang salah yang terdapat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Data Pengujian Password Keypad

Input Keypad	Kode Password (Benar)	Status	Tampilan LCD	Buzzer
301101	301101	Benar	Silahkan Masuk	Off
171106	301101	Salah	Dilarang Masuk	On
290469	301101	Salah	Dilarang Masuk	On
060498	060498	Benar	Silahkan Masuk	Off
101267	060498	Salah	Dilarang Masuk	On

Pada tabel 2 diketahui bahwa percobaan pada *password keypad* dilakukan dengan 5 percobaan pada *smart door lock* ini dan memiliki 2 *password* yang benar yaitu 301101 dan 060498. Sehingga selain menginput *password* seperti 171106, 290469 dan 101267 maka akan salah dan mengaktifkan *buzzer*. *Password* tersebut akan ditampilkan pada layar LCD berupa jika benar “Silahkan masuk” dan jika salah “Dilarang masuk”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *password keypad* dapat bekerja dengan baik.

Jika *password* yang dimasukkan pada *keypad* benar maka akan mengirimkan notifikasi berupa pesan pada aplikasi telegram pemilik rumah yang berisi “Password yang dimasukkan benar” dan jika salah “Password yang dimasukkan salah”. Tampilan telegram dapat dilihat pada gambar 13 berikut ini.



Gambar 13. Tampilan Telegram *Password*

c. Data Pengujian Sensor Getar

Data pengujian sensor getar ini untuk mengetahui apakah sensor tersebut dapat berfungsi dengan baik dalam mendeteksi getaran pada pintu akibat dobrakkan seseorang yang ingin membobol pintu. Berikut hasil pengujian yang dilakukan peneliti terhadap sensor getar yang ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Data Pengujian Sensor Getar

Pengujian	Indikator	Telegram
Sensor getar dengan ketukan yang kuat	Buzzer On	Notifikasi Terindikasi "Di Dobrak"
Sensor getar dengan ketukan yang lemah	Buzzer Off	Tidak Ada Notifikasi
Sensor getar dengan kondisi diam	Buzzer Off	Tidak Ada Notifikasi

Pengujian dari tabel 3 tersebut dilakukan dengan 3 kondisi untuk mengetahui reaksi setiap ketukan seperti dengan ketukan kuat, lemah dan kondisi diam. Dari pengujian tersebut dapat diketahui bahwa sensor getar mendeteksi ketukan yang kuat sampai pintu atau solenoid terbuka dan mengaktifkan buzzer. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sensor getar dapat bekerja dengan baik.

Jika terdapat indikasi ada orang yang mendobrak pintu rumah maka pesan akan dikirimkan ke aplikasi telegram pemilik rumah yang dapat dilihat pada gambar 14 berikut ini.



Gambar 14. Tampilan Telegram Sensor Getar

5. KESIMPULAN

Dalam implementasi *face recognition*, sensor getar dan *password* pada *smart door lock* ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut

1. Pada percobaan pengenalan wajah (*face recognition*) yang di uji pada 4 orang pemilik rumah dan 3 orang asing memperoleh tingkat akurasi sebesar 85,7% dan tingkat eror sebesar 14,3 % sehingga sistem dapat mengenali pemilik rumah dan mengetahui bahwa orang asing tersebut bukan pemilik rumah. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa alat bekerja dengan baik dan dapat mengirimkan foto orang yang berada di dekat pintu ke telegram.
2. Pada percobaan *password keypad* diuji dengan 5 *input password* dan terdapat 2 *input password* yang benar pada *smart door lock* ini. Sistem *password* ini dapat membuka solenoid dan mengirim notifikasi ke telegram.
3. Pada percobaan sensor getar dilakukan dengan 3 kondisi. Sensor getar akan mendeteksi ketukan yang kuat sampai pintu atau solenoid terbuka. Sistem berjalan dengan baik dan dapat mengirimkan notifikasi pesan ke telegram jika ada indikasi pembobolan pada pintu.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Hendra, H. Rasmita Ngemba, and B. Mulyono, "Perancangan Prototype Teknologi RFID dan Keypad 4x4 Untuk Keamanan Ganda Pada Pintu Rumah," Bali, Aug. (2017).

[2] T. Handayani, A. Basuki, S. Sudiana, and I. Dirgantara, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu menggunakan Metode Pengenalan Wajah berbasis Internet of Things," *AVITEC*, vol. 5, no. 1, p. 1, Dec. (2022), doi: 10.28989/avitec.v5i1.1393.

[3] W. Wendanto, D. J. N. Salim, and D. W. T. Putra, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Smart Door Lock Menggunakan E-KTP (Elektronik Kartu Tanda Penduduk) Dan Personal Identification Number Berbasis Arduino Mega R3," *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, vol. 25, no. 2, p. 133, Dec. (2019), doi: 10.36309/goi.v25i2.111.

[4] A. V. L. Tobing, H. H. L. Toruan, Y. G. Simanjuntak, T. Elektronika, T. Elektro,

- and P. N. Medan, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Dengan Face Recognition Berbasis Raspberry,” (2021).
- [5] R. Irianto, S. Prabowo, and R. Yasirandi, “Implementasi Face Recognition Menggunakan Metode Haar-Cascade Classifier Untuk Sistem Keamanan Pintu,” Bandung, Aug. (2019).
- [6] T. L. Sofiyana and A. Munazilin, “Pembuatan Prototype Smart Door Lock Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) Dan Mikrokontroler Arduino,” *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, vol. 2, pp. 1753–1760, (2022).
- [7] B. Dwi Hartomo, “Penerapan Computer Vision Untuk Absensi Wajah Berbasis Algoritma CNN Pada Guru SMK Excellent 1 Tangerang,” (2021).
- [8] V. Pradana and H. L. Wiharto, “Rancang Bangun Smart Locker Menggunakan Rfid Berbasis Arduino Uno,” *Jurnal EL Sains*, vol. 2, no. 1, pp. 2527–6336, (2020).
- [9] R. F. Putri and W. Wildian, “Rancang Bangun Alat Pengaman Tas Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Getar SW-420 dan LDR dengan Notifikasi Via SMS,” *Jurnal Fisika Unand*, vol. 9, no. 2, pp. 183–189, Nov. (2020), doi: 10.25077/jfu.9.2.183-189.2020.
- [10] D. Susilo, C. Sari, and G. W. Krisna, “Sistem Kendali Lampu pada Smart Home Berbasis IoT (Internet of Things),” *Jurnal ELECTRA : Electrical Engineering Articles*, vol. 2, no. 1, pp. 23–30, (2021).