

IMPLEMENTASI SENSOR FINGERPRINT DAN PENGOLAHAN CITRA WAJAH PADA SISTEM PENGAMAN SENJATA ELEKTRIK BERBASIS RASPBERRY PI

Erdiyana Ariyanda¹⁾ dan Suko Wiyanto²⁾, Muhammad hasan³⁾

¹⁾Jurusan Teknik Elektro, Poltekad Kodiklatad

²⁾Sdirbindikjar Poltekad Kodiklatad

Jl. Raya Anggrek No. 1 Junrejo, Batu, Indonesia

E – mail : erdidian10@gmail.com¹⁾

suko.wiyanto@gmail.com²⁾, Muhammadhasan646@gmail.com³⁾

IMPLEMENTATION OF FINGERPRINT SENSOR AND FACIAL IMAGE PROCESSING ON A RASPBERRY PI BASED ELECTRIC WEAPON SECURITY SYSTEM

Abstract: Defense equipment in the military is an item that is monitored and regulated by the state, one of which is firearms. In recent years there has been a lot of theft or misuse of firearms by several individuals or groups of people for things that violate the law, this is due to the still weak level of security for storing weapons, most of which still use conventional security systems, namely by using chains and chains. padlock, so it is very easy to penetrate the security system. For this reason, the researchers created an innovation of a more effective and efficient weapon security system, namely the Implementation Of Fingerprint Sensor And Facial Image Processing On A Raspberry Pi Based Electric Weapon Security System. The purpose of this research is to improve the weapon security system that is better than before. The method used is a quantitative method, namely the results obtained are in the form of a percentage of each test carried out. This research was conducted for 6 months in the Electronics Lab of the Poltekad Kodiklatad. In this study, it is explained that the biometric system in the form of a firearm storage design consists of two systems, namely facial recognition and fingerprint. To detect facial recognition, researchers used a Logitech C270 webcam with a change distance of 0 cm-100 cm. The results obtained from this facial recognition detection are that there are four expressions that can be recognized and detected, namely smiling, normal, frowning and laughing with an accuracy value of 100% each. Meanwhile, in fingerprint detection, the results are in the form of five thumb conditions that can be detected with an accuracy value of 100%, namely the presence of stains, the position of the right, left, full and fingertips. While this finger detection will not be recognized if the finger is dusty, injured and wet with each 0% accuracy value.

Keywords: Fingerprint, Face Recognition, Raspberry pi

Abstrak: Alutsista dalam militer merupakan barang yang diawasi dan diatur oleh negara, salah satunya adalah senjata api. Dalam beberapa tahun ini banyak terjadi pencurian atau penyalahgunaan senjata api oleh beberapa oknum ataupun sekelompok orang untuk hal-hal yang melanggar hukum, hal ini disebabkan oleh masih lemahnya tingkat pengamanan penyimpanan senjata tersebut, yang sebagian besar masih menggunakan sistem pengamanan konvensional yaitu dengan menggunakan rantai dan gembok, sehingga sangat mudah untuk menembus sistem keamanan tersebut. Untuk itu peneliti membuat sebuah inovasi sistem pengamanan senjata yang lebih efektif dan efisien, Implementasi Sensor Fingerprint Dan Pengolahan Citra Wajah Pada Sistem Pengamanan Senjata Elektrik Berbasis Raspberry Pi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan sistem keamanan senjata yang lebih baik dari sebelumnya. Metode yang dipakai merupakan metode kuantitatif yakni hasil yang didapatkan adalah berupa persentase dari setiap uji yang dilakukan. Penelitian ini dilakukan selama 6 bulan di Lab Elektronika Poltekad Kodiklatad. Pada penelitian ini dijelaskan bahwasannya sistem biometric berupa rancang bangun firearm storage ini terdiri dari dua sistem yakni pengenalan wajah serta fingerprint. Untuk mendeteksi pengenalan wajah peneliti menggunakan webcam logitech C270 dengan jarak perubahan antara 0 cm-100 cm. Hasil yang diperoleh dari pendeteksian pengenalan wajah ini

adalah diketahui ada empat ekspresi yang bisa dikenali dan terdeteksi yakni tersenyum, biasa, cemberut dan tertawa dengan nilai akurasi masing-masing adalah 100%. Sedangkan pada pendeteksian fingerprint didapatkan hasil berupa ada lima kondisi ibu jari yang bisa dideteksi dengan nilai akurasinya sebesar 100% yakni adanya noda, posisi tepi kanan, kiri, full serta ujung jari. Sedangkan pendeteksian jari ini tidak akan dikenali apabila jari berdebu, terluka serta basah dengan masing-masing nilai akurasi 0%.

Kata kunci: *Fingerprint, Pengenalan Wajah, Raspberry Pi*

PENDAHULUAN

Biometrik tubuh manusia dapat digunakan untuk mencegah pencurian dan meningkatkan keamanan. Meskipun biometrik tidak menghilangkan kemungkinan pelanggaran keamanan, namun yang perlu diketahui adalah bantuan untuk memastikan sistem sulit untuk dikompromikan, yang mengarah pada memastikan privasi informasi (Sunandi & Koesrindartoto, 2019). Biometrik ini tidak hanya cocok digunakan untuk keamanan pada masing masing personal namun juga bisa digunakan untuk menjadi salah satu sistem keamanan yang digunakan pada Lembaga negara seperti TNI Angkatan Darat dalam pengamanan Gudang persenjataan (Narayana et al., 2017). Gudang senjata adalah tempat untuk membuat, menyimpan dan memelihara senjata dan amunisi, pelatihan personel tentang penggunaan senjata, alokasi senjata dan amunisi, dan administrasi umum senjata dan amunisi (Agana & Beranard, 2018). Gudang senjata sebagian besar terletak di formasi militer di sebagian besar negara, dan karena

peran sensitif yang dimiliki militer dalam menyediakan keamanan nasional dan teritorial dengan penggunaan senjata, gudang senjata harus diamankan dengan baik dan dikelola dengan baik (Huszti-Orbán & Ní Aoláin, 2020).

Dibandingkan mengandalkan kata sandi atau pin untuk melacak sesuatu, indentifikasi manusia merupakan salah satu properti biometrik yang mudah dilacak. Identifikasi manusia adalah proses untuk mengidentifikasi seseorang berdasarkan satu atau lebih fitur unik dari orang itu (Kanna et al., 2022). Banyak jenis prosedur verifikasi pribadi tersedia di bidang komersial dan penegakan hukum. Metode verifikasi pribadi yang umum adalah Nomor identifikasi kata sandi (PIN) atau sistem kata sandi. Tetapi metode ini rentan terhadap pemalsuan, pencurian, dan penyimpangan dalam memori pengguna. Untuk alasan inilah perlu adanya perkembangan untuk memverifikasi seseorang melalui fitur biometrik uniknya. Fitur-fitur ini termasuk sidik jari, telapak tangan, iris, retina, dan deteksi wajah jika kita ingin

mengidentifikasi seseorang menggunakan struktur biologisnya yang unik (Mustakim et al., 2019).

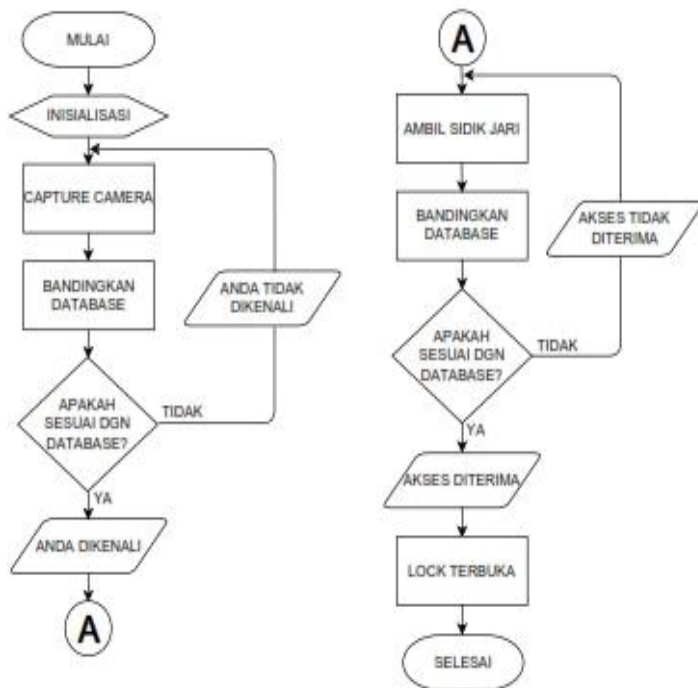
Wajah manusia dianggap sebagai metrik yang baik untuk identifikasi bersama dengan teknik biometrik lainnya seperti sidik jari dan iris. Dalam kebanyakan kasus, wajah memberikan informasi yang cukup untuk mengidentifikasi hingga tingkat yang dapat diandalkan meskipun teknik biometrik lain seperti pemindaian sidik jari umumnya lebih akurat (Sajjad et al., 2020). Sistem deteksi sidik jari dan pengenalan ini wajah lebih murah, sederhana, akurat, dan prosesnya tidak mengganggu dibandingkan dengan biometrik lainnya (Prasetyo et al., 2021). Seperti pada pendeteksi fitur wajah, sistem ini akan terbagi menjadi dua kategori yaitu *face detection* dan *face recognition*. Dalam *face detection* kita harus mengklasifikasikan antara *face versus non face region* sedangkan pada proses *recognition* kita harus membandingkan *single face image* tersebut. dengan beberapa gambar dari gambar input. Dalam pekerjaan ini menggunakan prosesor yaitu *Raspberry pi Board* (Deshmukh & U. A., 2017). Oleh karena itu, peneliti dalam akan mengangkat judul penelitian yakni Implementasi Sensor Fingerprint Dan Pengolahan Citra Wajah Pada Sistem

Pengamanan Senjata Elektrik Berbasis Raspberry Pi

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif deskriptif. Tahap dimulai dengan melakukan analisis, analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif. Dengan menggunakan analisis ini peneliti dapat melakukan deskripsi dan menganalisa masalah yang dihadapi dan solusi saat ini. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Tujuannya adalah untuk memperoleh data tentang fakta dan isu yang sudah terjadi. Selain itu penulis juga melakukan observasi, melakukan eksperimen, proses penelitian hingga merancang dan menguji aplikasi yang dibuat. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Elektronika Poltekad Kodiklatad yakni selama 6 Bulan (November 2021 – April 2022).

Penelitian ini akan menunjukkan merancang dan membuat sistem yang dapat melakukan *face recognition* serta sidik jari untuk mengetahui sistem pengamanan cerdas penguncian senjata pada Alutsista di TNI AD. Cara kerja dari sitem ini dapat ditunjukkan dari *flowchart* program sebagai berikut.



Gambar 1. Flowchart Program

Flowchart ini dimulai dari personel agar mengarahkan wajah ke sistem untuk dikenali wajahnya. Jika wajah tidak dikenali, maka akan keluar suara “Anda Tidak dikenali” dan sistem akan mengcapture ulang. Jika wajah dikenali, maka sistem akan mengeluarkan suara “anda dikenali” selanjutnya personel akan mengarahkan jari tangannya pada sensor fingerprint untuk diidentifikasi sidik jarinya. Jika sidik jari personel tersebut dikenali oleh sistem maka orang tersebut dapat akses untuk mengambil senjata dan mendapat notifikasi “akses diterima” bersamaan dengan pengunci senjata yang akan

terbuka. Jika sidik jarinya tidak dikenali oleh sistem, maka sistem akan mengeluarkan suara “anda tidak diijinkan akses”. Sedangkan akurasi dari pengujian ini akan dihitung dengan rumus

$$Akurasi(\%) = \frac{Keberhasilan\ Pengenalan\ Personel}{Total\ Personel\ yang\ harus\ dikenali} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem yang dibangun menggunakan Raspberry PI 4 dan arduino yang mengontrol dan mengendalikan baik itu pengenalan wajah dan pengenalan sidik jari hingga sistem dapat mengendalikan pengunci senjata dari *prototype* sistem elektrik pengamanan senjata.



Gambar 2. Konstruksi Sistem



Kamera yang digunakan adalah Logitech C270 dengan sistem penguncian pada sistem pengamanan senjata ini menggunakan motor servo torque 10 kg sehingga mempunyai daya dorong yang sangat kuat, konstruksi pengamanan disesuaikan dengan

bentuk senjata dan semua komponen elektroniknya ditutup oleh plat besi.

Pengujian Data Wajah pada Database

Pengujian data base melalui kamera *webcam* dalam melakukan *face recognition*. Sebelum dilakukan proses pengenalan wajah, maka akan dilakukan praproses menggunakan Teknik *Background Subtraction* dan *Colour Filtering*. Kedua teknik tersebut digunakan untuk meningkatkan akurasi dalam proses pengenalan wajah. Adapun hasil dari proses ini sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian Background Subtraction dan Colour Filtering.

Hasil dari <i>Background Subtraction</i>	Hasil dari <i>Colour Filtering</i>
	

Sumber: Pengujian, 2022

Pengujian ini telah dilakukan pengujian pada jarak untuk mengukur seberapa efektif kamera mendeteksi wajah dari objek. Pengujian ini menggunakan wajah objek yang telah ditentukan dalam database dan menggunakan alat ukur meter untuk

mengetahui kemampuan dari kamera tersebut dengan melakukan *face detection* menggunakan *webcam logitech C270* yang memiliki kapasitas 1280x720 *pixel*. Pengujian deteksi personel dapat dilakukan dengan melakukan pendeteksian sebanyak tiga kali melalui personel yang sama. Ukuran jarak di rubah dari 0 cm sampai 100 cm. Uji selanjutnya merupakan pengujian ekspresi yang meliputi ekspresi wajah tersenyum, cemberut, tertawa dan ekspresi biasa. Ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sistem dalam mengenali wajah personil pada berbagai macam ekspresi. Jarak antara *webcam* dengan wajah personel yakni diatur 50 cm dan kondisi dari pencahayaan pada saat pengujian yakni sebesar 35,1 Lux. Adapun hasil dari pengujian ini ditampilkan pada tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Pengujian Jarak Personel Terhadap Kamera

PENGUJIAN	JARAK	HASIL
1	30 CM	TERDETEKSI
2	60 CM	TERDETEKSI
3	80 CM	TERDETEKSI
4	90 CM	TIDAK TERDETEKSI
5	100 CM	TIDAK TERDETEKSI



(Sumber Pengujian, 2022).

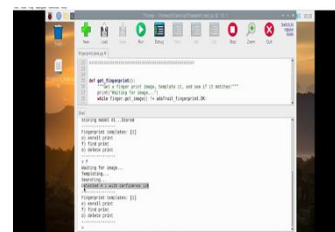
Pengujian Data Sidik Jari pada Database

Pengujian *database* melalui sidik jari pada *Raspberry Pi 4* dalam melakukan *fingerprint*. Serta cara input sidik jari dengan menggunakan program *phyton* Maka, dapat diketahui sidik jari yang yang bisa di akses dan yang tidak bisa di akses pada *database*, sehingga dapat ditampilkan pada tabel berikut :

agar *fingerprint* dapat membaca pola sidik jari yang akan dimasukkan pada *database*

Tabel 3. Input Data Sidik ke Database Sidik Jari pada Raspberry Pi 4

Gambar	Keterangan
	<p>Memasukkan <i>skrip</i> sidik jari pada <i>Raspberry Pi 4</i> setelah itu beri nama pada sidik jari yang akan di masukkan pada data base</p>
	<p>Tempelkan ibu jari pada <i>fingerprint</i> setelah itu lepas dan tempelkan Kembali</p>



Proses *input* sidik jari sudah terdaftar pada *database* dengan nama yang sudah tertera

(Sumber Pengujian, 2022).

Pada hasil pengujian *fingerprint* ini bahwa kualitas sidik jari dari terdapat 5 kondisi sidik jari dinyatakan dapat terdeteksi melalui keakuratan sidik jari orang yang sama. Kemudian ada 5 percobaan pada pengujian ini, 5 kondisi tersebut yakni pengujian dengan memebrikan noda pada jari, ujung jari, bagian tepi kiri, tepi kanan dan full jari. Pengujian dengan kelima kondisi jari ini terbukti bisa terdeteksi dengan hasil yang akurat.

Tabel 4. Hasil Uji Sidik Jari Personel

Sidik jari	Keterangan	Akurasi
Ada noda pada ibu jari	Terdeteksi	100%
Ujung ibu jari	Terdeteksi	50%
Bagian tepi kiri ibu jari	Terdeteksi	100%
Bagian tepi kanan ibu jari	Terdeteksi	100%
Full bagian ibu jari	Terdeteksi	100%

Sumber: Hasil Uji Peneliti, 2022

Adapun penjelasan dari beberapa data yang diterima dengan nilai akurasi keseluruhannya adalah 100% adalah sebagai berikut.

1. Bahwa ada noda pada ibu jari personel terdeteksi dikarenakan terbentuknya pola sidik jari.
2. Bahwa ujung pada ibu jari personel terdeteksi dikarenakan terbentuknya pola sidik jari.
3. Bahwa di bagian tepi kiri pada ibu jari personel terdeteksi dikarenakan terbentuknya pola sidik jari.
4. Bahwa di bagian tepi kanan pada ibu jari personel terdeteksi

dikarenakan terbentuknya pola sidik jari dan full bagian pada ibu jari personel terdeteksi karena terbentuknya pola sidik jari. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwasanya sidik jari personel yang telah masuk dalam database dapat terdeteksi melalui fingerprint.

Sedangkan pengujian sidik jari personel yang tidak bisa terdeteksi ditampilkan pada tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Sidik Jari Personel Tidak Terdeteksi

Sidik jari	Keterangan	Akurasi
Berdebu	Tidak Terdeteksi	0%
Luka	Tidak Terdeteksi	0%
Basah	Tidak Terdeteksi	0%

Sumber: Hasil Uji Peneliti, 2022

Sedangkan data *fingerprint* personel yang keseluruhannya tidak diterima dengan akurasi keseluruhan adalah 0% adalah dengan kondisi sebagai berikut.

1. Kondisi ibu jari kotor dikarenakan tidak terbentuknya pola sidik jari karena, tertutup oleh kotoran.
2. Kondisi ibu jari luka dikarenakan tidak terbentuknya pola sidik jari karena, ada goresan luka.

3. Kondisi ibu jari basah dikarenakan tidak terbentuknya pola sidik jari karena, buram.
4. Kondisi ibu jari ganti kulit dikarenakan tidak terbentuknya pola sidik jari karena, pola sidik jari rusak. Dengan ini dapat dinyatakan sidik jari personel yang terdapat masalah pada ibu jari maka tidak dapat terdeteksi dalam database melalui fingerprint

PENUTUP

Kesimpulan

Sistem yang diusulkan menggunakan kamera webcam Logitech c270 dengan spesifikasi resolusinya adalah 1280 x 720 *pixel*. Ini menghasilkan jarak akurasi dalam proses mengidentifikasi dan mengenali wajah yakni 20 cm hingga 100 cm. Pengolahan data wajah personel untuk proses pengenalan wajah dimulai dari menangkap wajah personel oleh kamera, selanjutnya tiap wajah personel akan dilakukan pra proses dimulai dari *background subtraction* untuk mengekstrak objek yaitu wajah dan *Colour Filtering* untuk mengambil ciri-ciri wajah tiap personel yang diijinkan untuk mengambil senjata. Hasil dari proses tersebut akan disimpan ke dalam *database* sebagai data wajah personel yang diijinkan akses. Proses

pengambilan data sidik jari personel dimulai dengan menjalankan program *enroll.py* sebagai program untuk menginputkan data sidik jari personel yang diijinkan akses untuk mengambil senjata. Setiap personel yang ingin mengambil senjata akan menempelkan sidik jarinya ke sensor *finger print* setelah wajahnya dikenali oleh sistem. Jika sidik jari dikenali maka kunci pengaman senjata akan terbuka.

Saran

Dalam penyempurnaan sistem perancangan *electric firearm storage* dengan *face recognition dan fingerprint* disarankan menggunakan teknik atau metode pengenalan yang lain seperti pengenalan telapak tangan atau pengenalan kornea mata untuk proses membuka sistem keamanan senjata sehingga didapat pembandingan terhadap efektifitas dalam sistem autentifikasi keamanan penyimpanan senjata.

DAFTAR PUSTAKA

- Husztí-Orbán, K., & Ní Aoláin, F. (2020). *Use of Biometric Data to Identify Terrorists : Best Practice or Risky Business ?*
- Jalajakshi, Y., Chandrashekar, P., & Deepa, K. (2017). This System Uses Raspberry Pi To Recognise Faces and Unlock Doors . *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 04(01), 112–119.
- Kanna, V., Anusuya, & Vaishnavi. (2022). Smart Attendance System using Face Recognition and RFID

- Technology. *ICCAP*, 07(1).
<https://doi.org/10.4108/eai.7-12-2021.2314721>
- Mustakim, N., Hossain, N., Rahman, M. M., Islam, N., Sayem, Z. H., & Mamun, M. A. Z. (2019). Face Recognition System Based on Raspberry Pi Platform. *1st International Conference on Advances in Science, Engineering and Robotics Technology 2019, ICASERT 2019*, 3(January).
<https://doi.org/10.1109/ICASERT.2019.8934485>
- Narayana, V., Reddy, N. N. K., Muhammed, S., & Kurup, S. P. (2017). Design of Smart Gun Employing Biometric Security. *International Journal of Electrical, Electronics and Data Communication*, 5(5), 35–38.
- Prasetyo, N., Gozali, F., Djuana, E., & Rambung, R. (2021). Sistem Brankas Menggunakan Pengenalan Wajah Berbasis Raspberry Pi. *Jetri : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 19(1), 60–76.
<https://doi.org/10.25105/jetri.v19i1.10005>
- Rahaman, M. F., Al Noman, A., Ali, M. L., & Rahman, M. (2021). Design and Implementation of a Face Recognition Based Door Access Security System Using Raspberry Pi. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 08(11), 1705–1709. www.irjet.net
- Rudi Kurniawan, & Zulus, A. (2019). Smart Home Security Menggunakan Face Recognition Dengan Metode Eigenface Berbasis Raspberry Pi. *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian Dan Industri Terapan*, 8(2), 48–56.
<https://doi.org/10.31629/sustainable.v8i2.1484>
- Sajjad, M., Nasir, M., Muhammad, K., Khan, S., Jan, Z., Sangaiah, A. K., Elhoseny, M., & Baik, S. W. (2020). Raspberry Pi Assisted Face Recognition Framework for Enhanced Law-Enforcement Services in Smart Cities. *Future Generation Computer Systems*, 108, 995–1007.
<https://doi.org/10.1016/j.future.2017.11.013>
- Sunandi, S. D., & Koesrindartoto, D. P. (2019). User's Acceptance of Biometric Authentication System. *Proceeding Book of The 4th ICMEM 2019 and The 11th IICIES 2019, August*, 7–9.

