

Sistem Keamanan Pintu Asrama berbasis Pengenalan Wajah dengan Algoritma Haar Cascade

Ridwan Suhair Anwar^{a,1,*}, Tasrif Hasanuddin^{a,2}, dan Syahrul Mubarak Abdullah^{a,3}

^a Universitas Muslim Indonesia, Jalan Urip Sumoharjo, Makassar 90231, Indonesia

¹ ridwansuhairanwar@gmail.com; ² tasrif.hasanuddin@umi.ac.id; ³ syahrul.mubarak@umi.ac.id

*corresponding author

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Diterima : 10 – 05 – 2022 Direvisi : 15 – 08 – 2022 Diterbitkan : 31 – 08 – 2022	Teknologi pada saat ini yang berkembang dengan sangat pesatnya dan merupakan salah satu bidang yang mempunyai peran yang sangat penting di beberapa aspek kehidupan manusia, termasuk pada bidang security. Saat ini telah banyak dikembangkan sebuah sistem pengamanan akses masuk ke sebuah rumah atau ruangan dengan beberapa verifikasi identitas dengan sistem komputer, baik dengan menggunakan kunci, kartu, password, dan sebagainya. Namun metode ini masih memiliki kekurangan seperti keterbatasan manusia dalam mengingat benda dan kombinasi angka yang menyebabkan tidak dapatnya diakses pintu tersebut. Oleh sebab itu teknik untuk identifikasi ataupun verifikasi yang handal dan akurat dapat di rancang menggunakan teknologi pengenalan dan algoritma haar cascade agar menghasilkan sistem keamanan yang lebih baik. Berdasarkan masalah yang ada, maka dibangun sebuah alat Sistem keamanan pintu asrama berbasis pengenalan wajah dengan Algoritma Haar Cascade dimana alat tersebut dapat membuka pintu secara otomatis ketika wajah yang di hadapkan ke kamera terdeteksi dan telah terdaftar dalam database maka pintu akan terbuka dan ketika wajah yang terdeteksi oleh kamera tidak terdaftar dalam database maka pintu tidak akan terbuka dan buzzer akan berbunyi. Algoritma Haar cascade classifier atau yang dikenal dengan nama lain haar-like features merupakan rectangular features (fungsi persegi), yang memberikan indikasi secara spesifik pada sebuah gambar atau image. Prinsip Haar-like features adalah mengenali obyek berdasarkan nilai sederhana dari fitur tetapi bukan merupakan nilai piksel dari image obyek tersebut. Metode ini memiliki kelebihan yaitu komputasinya sangat cepat, karena hanya bergantung pada jumlah piksel dalam persegi bukan setiap nilai piksel dari sebuah image dan dapat bekerja dengan real time. Oleh karena itu dapat diperoleh kesimpulan bahwa alat ini dapat membantu sistem keamanan asrama pasangkayu dalam mengontrol setiap orang yang masuk didalam asrama, apakah dikenali atau tidak.
Kata Kunci: Pasangkayu Dormitory, Security Verification Identity Haar Cascade Algorithm	
	This is an open access article under the CC-BY-SA license
	

I. Pendahuluan

Algoritma Haar cascade classifier atau yang dikenal dengan nama lain haar-like features merupakan rectangular features (fungsi persegi), yang memberikan indikasi secara spesifik pada sebuah gambar atau image. Prinsip Haar-like features adalah mengenali obyek berdasarkan nilai sederhana dari fitur tetapi bukan merupakan nilai piksel dari image obyek tersebut. Metode ini memiliki kelebihan yaitu komputasinya sangat cepat, karena hanya bergantung pada jumlah piksel dalam persegi bukan setiap nilai piksel dari sebuah image dan dapat bekerja dengan real time [1].

Berdasarkan [2], pengujian Quality of Service (QoS) yang dilakukan menunjukkan data berupa Delay, Throughput, Packet Loss, Availability dan Reability. Nilai delay yang didapat dari beberapa skema menunjukkan rata rata sebesar 39,63 ms. Nilai Throughput yang didapat dari beberapa skema menunjukkan rata rata sebesar 66,44 Kbps, untuk meningkatkan efektifitas face recognition agar lebih efisien dalam penerapannya peneliti menggunakan algoritma haar cascada.

II. Metode

Metode yang diterapkan pada penelitian ini adalah metode pengembangan dengan model ADDIE (*analyse, design, develop, implement, dan evaluate*) untuk menghasilkan instrument alat. Model ADDIE merupakan singkatan dari Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluations [3]. Model ADDIE dikembangkan oleh Dick and Carry (1996) untuk merancang sistem.

A. Algoritma Haar Cascade

Haar Cascade Classifier atau yang dikenal dengan nama lain haar-like features merupakan rectangular features (fungsi persegi). Jika ada sebuah citra (bisa dari live video), face detector akan menguji tiap lokasi-lokasi citra dengan mengklasifikasikannya sebagai “wajah” dan “bukan wajah”. Metode haar like feature merupakan rectangu-lar (persegi) features, yang memberikan indikasi secara spesifik pada sebuah gambar atau image. Ide dari haar-feature adalah untuk mengenali objek berdasarkan nilai sederhana dari fitur tetapi tetapi bukan merupakan nilai pixel dari nilai image tersebut [4]

B. Pengenalan Wajah

Face Detection adalah teknologi computer yang di yang di gunakan dalam berbagai aplikasi untuk mengidentifikasi wajah manusia dalam gambar digital. Deteksi wajah juga mengacu pada proses psikologi di mana manusia menemukan dan merawat wajah dalam adegan visual. Dalam hal ini terdapat dua label kelas, wajah, dan non-wajah. Barcode Scanner pendektasian wajah salah satu tahap awal yang sangat penting sebelum di lakukan proses pengenalan wajah. Bidang-bidang yang berkaitan dengan premosesan wajah [5].

C. Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATMEGA 328. Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset [6].

D. RaspBerry Pi 2

Raspberry pi yang bersifat portabale dan berbiaya lebih murah dibandingkan dengan server pada umumnya digunakan untuk membantu menyimpan sementara laporan para guru. Secara berkala raspberry pi dibawa ke tempat yang menyediakan akses internet untuk melakukan sinkronisasi dengan server pusat [7].

E. Webcam

Webcam sebagai input untuk menghasilkan citra masukan [8]. Metode yang digunakan untuk identifikasi wajah ini adalah metode template matching dan menggunakan konversi citra RGB menuju tingkat keabuan (grayscale) yang digunakan untuk proses pengolahan citra serta database sebagai penampung citra hasil pengambilan wajah [9].

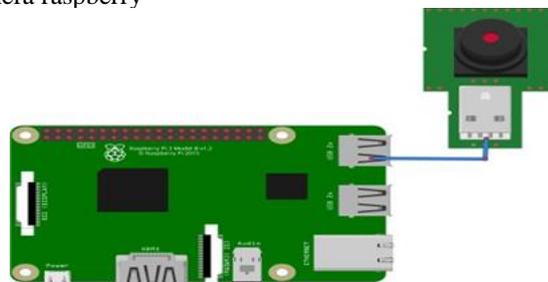
III. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini tempat menuliskan hasil penelitian yang dijabarkan secara detail, jelas dan terurut. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel, grafik atau ilustrasi lain dan disertai dengan pembahasan yang disajikan secara terstruktur dan sistematis. Uraian performansi, kelemahan, dan kelebihan dari hasil penelitian harus dijelaskan.

1. Implementasi alat

Implementasi alat adalah tahap yang dilakukan untuk merangkai komponen-komponen alat agar dapat di operasikan.

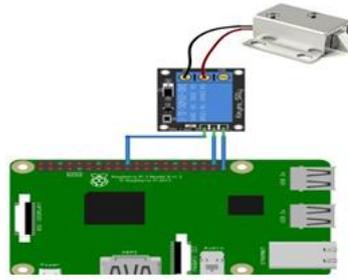
a. Implementasi camera raspberry



Gambar 1. Rangkaian kamera ke Raspberry pi 2

Pada gambar 1 dapat di lihat kamera yang terhubung ke raspberry pi melalui USB untuk mengambil gambar wajah yang berhadapan pada kamera.

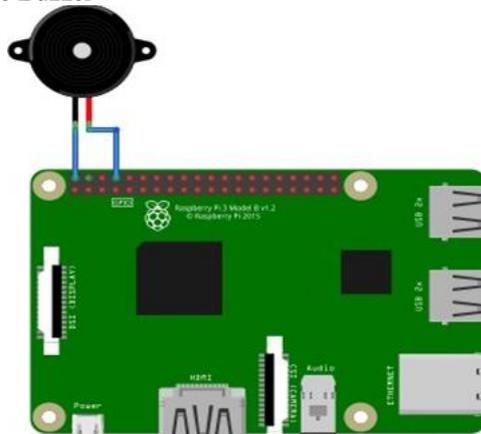
b. Implementasi raspberry ke relay dan doorlock



Gambar 2. Rangkaian Raspberry relay ke doorlock

Pada gambar 2 dapat dilihat rangkaian raspberry yang di hubungkan ke relay untuk membuka doorlock ketika gambar wajah yang dideteksi terdaftar dalam database

c. Implementasi Raspberry ke Buzzer



Gambar 3 Raspberry ke Buzzer

Pada gambar 3 dapat dilihat rangkaian raspberry yang di hubungkan ke buzzer, Buzzer akan berbunyi ketika waja yang telah di oleh raspberry tidak terdaftar dalam database.

d. Implementasi Algoritma Haar Cascade

Pada implementasi Algoritma Haar cascade algoritma ini mendeteksi wajah menggunakan metode statistical dalam melakukan pendeteksian wajah. Metode ini menggunakan sample haarlike fetures. Classifier ini menggunakan gambar berukuran tetap (umumnya berukuran 24x24). Cara kerja dari haar cascade dalam mendeteksi wajah adalah dengan menggunakan teknik sliding window berukuran 24x24 pada keseluruhan gambar dan mencari apakah terdapat bagian dari gambar yang berbentuk seperti wajah atau tidak. Haar juga memiliki kemampuan untuk melakukan scaling sehingga dapat mendeteksi adanya wajah yang berukuran lebih besar ataupun lebih kecil dari gambar pada classifier. Tiap feature dari haar-like feature didefinisikan pada bentuk dari feaature, diantaranya koordinat dari feature dan juga ukuran dari feature tersebut [10].

e. Implementasi pengenalan wajah

Pada implementasi pengenalan wajah, komputer menganalisa citra wajah yang terdapat pada sebuah gambar yang ditunjukkan pada kamera komputer dan dapat menemukan identitas atau data diri dari citra wajah tersebut dengan membandingkan terhadap data citra wajah yang sudah di simpan sebelumnya di dalam database, Pada umumnya pengenalan wajah di lakukan dari isi depan dengan pencahayaan ke seluruh wajah.

2. Pengujian Hardware

Pengujian sistem hardware merupakan salah satu langkah yang harus dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat telah sesuai dengan yang direncanakan, hal itu dapat dilihat dari hasil yang diperoleh dalam pengujian sistem. Selain untuk mengetahui apakah sistem sudah bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan, pengujian juga bertujuan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari sistem yang dibuat.

Setiap unit atau bagian di uji berdasarkan input dan output yang diberikan, apakah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak, jika tidak sesuai maka kemungkinan akan mengganggu kinerja alat nantinya. Berikut langkah-langkah dan pokok pembahasan yang akan dilakukan dalam pengujian yaitu pengujian kamera webcam, pengujian relay, pengujian buzzer.

a. Pengujian Kamera Webcam ke Raspberry pi

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah camera webcam berkerja sesuai dengan yang diharapkan. Adapun pengujian camera webcam dilakukan sebagai berikut:

Tabel 1 Pengujian Kamera Webcam ke Raspberry Pi

Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Validasi
Menghubungkan camera dengan raspberry pi	Dapat menampilkan gambar untuk mendeteksi wajah	berhasil

Dari table diatas telah dilakukan scenario pengujian untuk mendapatkan hasil gambar yang didapatkan melalui webcam, berikut adalah gambar hasil dari camera webcam.



Gambar 4. Pengujian Raspberry Pi ke kamera

Pada gambar diatas dapat disimpulkan bahawa camera webcam sudah dapat digunakan dengan baik pada raspberry pi.

b. Pengujian Buzzer ke Raspberry pi

Pengujian Buzzer ke raspberry pi dilakukan untuk mengetahui apakah Buzzer yang digunakan telah berfungsi dengan baik. Fungsi Buzzer adalah sebagai Alarm. Apabila berlogika 1 maka akan mengirimkan data ke Raspberry Pi untuk mengaktifkan Buzzer

Tabel 2 Pengujian Buzzer ke Raspberry Pi

Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Validasi
Menghubungkan Raspberry pi dengan Buzzer.	Dapat berbunyi jika wajah terdeteksi.	berhasil

Dari table diatas telah dilakukan scenario pengujian untuk mendapatkan bunyi alarm yang didapatkan melalui buzzer.

c. Pengujian Relay Dengan Selenoid doorlock

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah Solenoid door lock berkerja sesuai dengan yang diharapkan. Adapun pengujian solenoid door lock dilakukan sebagai berikut:

Tabel 3 Pengujian Relay dengan Selenoid Doorlock

Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Validasi
Menghubungkan relay dengan solenoid doorlock	Dapat mengaktifkan/membuka solenoid ketika kondisi relay high	berhasil

Dari table diatas telah dilakukan scenario pengujian untuk mendapatkan hasil solenoid door lock dalam keadaan terbuka, berikut adalah gambar hasil dari solenoid door lock.



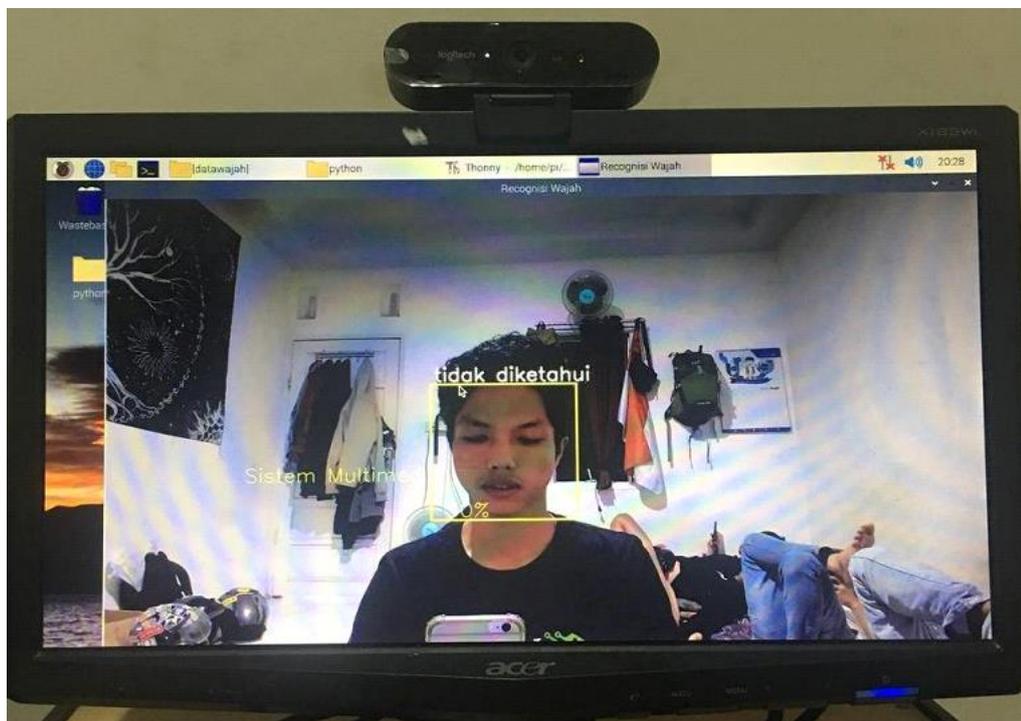
Gambar 5 Menghubungkan raspberry ke relay dan doorlock

Pada gambar diatas dapat disimpulkan bahawa solenoid sudah dapat digunakan dengan baik.

3. Pengujian Software

Pengujian sistem software merupakan salah satu langkah penting yang harus dilakukan untuk mengetahui apakah sistem software yang di inginkan telah sesuai dengan yang dirancang, hal itu dapat dilihat dari hasil yang diperoleh dalam pengujian sistem software. Selain untuk mengetahui apakah sistem sudah bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan, pengujian juga bertujuan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari sistem yang dibuat. Setiap sistem yang uji akan di pastikan apakah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

Wajah yang sudah di simpan dalam database memiliki ID sehingga pada saat proses identifikasi wajah identitas pemilik wajah akan mudah dikenali. Dalam proses pendeteksian dan pengenalan pada wajah sistem ini menggunakan Haar Cascade Dalam proses pendeteksian dan pengenalan wajah diperlukan untuk mengetahui interval nilai threshold yang di dapatkan pada proses training sebelumnya, diperlukan juga keakuratan untuk mengetahui tingkat kecocokan dalam proses pendeteksian dan pengenalan Proses selanjutnya dalam melakukan pengidentifikasian dan pengenalan adalah memberikan identitas pemilik wajah agar terdata pada saat melakukan pendataan Jika identitas sudah terdata, saat melakukan pengidentifikasian dan pengenalan wajah akan akan membuka pintu secara otomatis. Jika wajah tersebut tidak terdata atau tidak dikenali maka akan mengeluarkan bunyi dari buzzer. Adapun hasil dari pendeteksi, pengenalan dan pengidentifikasian ajah seperti gambar di bawah.



Gambar 6 Pengujian Pendeteksi, Pengenalan dan Pengidentifikasian Wajah

4. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan lankah terakhir yang di lakukan untuk mengetahui apakah sistem yang di bangun berjalan sesuai dengan yang direncan, hal itu dapat dilihat dari hasil yang diperoleh dalam pengimpelementasian sistem. Selain untuk mengetahui apakah sistem sudah bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan, pengujian juga bertujuan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari sistem yang dibuat.

Tabel 1. Model Tabel yang digunakan pada BUSITI

No	Nama	Status	Pengenalan	Ket
1	Ibrahim	Penghuni (Training)	Di kenali	Terbuka
2	Ridwan	Penghuni (Training)	Di kenali	Terbuka
3	Mahmudin	Penghuni (Training)	Di Kenali	Terbuka
4	Asraf	Tamu (Tanpa Training)	Tidak Di Kenali	Tidak Terbuka
5	Yayan	Tamu (Tanpa Training)	Tidak Di Kenali	Tidak Terbuka
6	Aco	Tamu (Tanpa Training)	Tidak Di Kenali	Tidak Terbuka

IV. Kesimpulan dan saran

Pada penelitian ini, sistem yang di bangun berjalan sesuai dengan apa yang di inginkan. Pada pengujian secara realtime jika wajah di hadapkan pada kamera maka sistem akan otomatis memproses wajah yang terdeteksi. Metode haar cascade classifier sangat ideal digunakan untuk deteksi wajah secara realtime yang di capture dari webcam. Pintu akan terbuka otomatis ketika mengidentifikasi wajah yang terdaftar di Database dan Alarm/Buzzer akan berbunyi ketika wajah tamu yang teridentifikasi tidak terdaftar di database. Pada penelitian berikutnya disarankan menggunakan raspberry pi 4 agar sistem yang dibangun dapat berkerja dengan baik dan juga disarankan menggunakan kamera dengan HD yang lebih tinggi.

Daftar Pustaka

- [1] M. F. Mustaqim, A. Nugroho, D. Alfa, and F. Suni, "Sistem Deteksi Kecepatan Kendaraan Menggunakan Metode Haar Cascade untuk Keamanan Berkendara," *Edu Elektr. J.*, vol. 10, no. 2, pp. 30–34, 2021.
- [2] A. B. Lukito, R. Munadi, and Sussi, "Impelementasi Pengenalan Wajah Untuk Keamanan Rumah Berbasis Implementation of Face Recognition for Home Security Based on," *e-Proceeding Eng.*, vol. 8, no. 4, pp. 3857–3866, 2021.
- [3] B. K. Sari, "Desain Pembelajaran Model Addie Dan Implementasinya Dengan Teknik Jigsaw," *Pros. Semin. Nas. Pendidik.*, pp. 87–102, 2017.
- [4] P. Kenda and A. Witanti, "Sistem Presensi Berbasis Wajah Dengan Metode Haar Cascade," *KONSTELASI Konvergensi Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 419–429, 2021, doi: 10.24002/konstelasi.v1i2.4305.
- [5] F. N. Afandi, R. P. Sinaga, Y. Aprilinda, and F. Ariani, "Implementasi Face Detection Pada Smart Conference Menggunakan Viola Jones," *Explor. J. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 10, no. 2, 2019, doi: 10.36448/jsit.v10i2.1320.
- [6] A. Adriansyah and O. Hidyatama, "Rancang Bangun Prototipe Elevator menggunakan Microcontroller Arduino Atmega 328P," *J. Teknol. Elektro*, vol. 4, no. 3, pp. 100–112, 2013.
- [7] Mahfud, I. Maulana, and M. S. Syamsudin, "Rancang Bangun Sistem Pembelajaran Jarak Jauh untuk Sekolah Menengah Kejuruan berbasis Server Portable Raspberry Pi 4," *PERISKOP (Jurnal Sains dan Ilmu Pendidikan)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–13, 2020.
- [8] Herianto and A. Aditya, "Presensi Karyawan Berpindah Dengan Autentifikasi Wajah Dan Jarak Menggunakan Sistem Template Matching Dan Infrensial Fuzzy," *J. SAINS Teknol.*, vol. 9, no. 1, 2019.
- [9] M. A. Rahman and S. Wasista, "Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Webcam Untuk Absensi Dengan Metode Template Matching," *Researchgate*, no. February, pp. 1–6, 2018.
- [10] R. Prathivi and Y. Kurniawati, "Sistem Presensi Kelas Menggunakan Pengenalan Wajah Dengan Metode Haar Cascade Classifier," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 135–142, 2020, doi: 10.24176/simet.v11i1.3754.