

IMPLEMENTASI WEBCAM SEBAGAI PENDETEKSI WAJAH PADA SISTEM KEAMANAN PERUMAHAN MENGUNAKAN IMAGE PROCESSING

Arba Abdul Syukur¹, Bachtiar Pramadi², Yahya Abdurrozaq³

^{1,2,3}*Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425*

Email : ¹arbaas97@gmail.com

ABSTRACT

Theft that is very disturbing to the community often occurs in a room or environment such as buildings, offices, aisles, and even places of worship are also the target of thieves. The efforts made by the DKM (Mosque Prosperity Council) are to give an appeal to keep each critical item. Mosques should be a safe and comfortable place to visit. Therefore we have an idea that aims to anticipate theft in mosques or places prone to theft. This study is to design building a face recognition system as a solution to reduce the rate of theft. This system is equipped with Raspberry Pi 3 Model B hardware and A4Tech webcam. Database software can store user data. The study aimed to compare the two best methods in facial recognition, namely the LBPH (Local Binary Pattern Histogram) method, and the Eigenface method. The study was conducted during the day to take different facial images. The study was conducted with three conditions, namely outdoor daylight, indoor daylight, and night time in the room. The parameters used to see the results of face recognition are Accuracy, FAR (False Accept Rate) and FRR (False Reject Rate). The results of testing two methods that have the highest level of accuracy The highest and the lowest level of FAR and FRR are the Eigenface method. The research results conclude that lighting affects facial recognition in these two methods.

Keywords: *Eigenface; Face recognition; LBPH; Parameter*

ABSTRAK

Pencurian yang sangat meresahkan masyarakat seringkali terjadi pada suatu ruangan atau lingkungan seperti gedung, kantor, lorong bahkan tempat ibadah juga menjadi sasaran para pencuri. Upaya yang dilakukan DKM (Dewan Kemakmuran Masjid) yaitu memberikan himbauan supaya tetap menjaga barang pentingnya masing-masing. Masjid seharusnya menjadi tempat yang aman dan nyaman untuk dikunjungi. Oleh karena itu kami memiliki ide yang bertujuan untuk mengantisipasi pencurian di masjid atau tempat-tempat yang rawan pencurian. Penelitian ini merancang bangun sistem pengenalan wajah sebagai solusi untuk mengurangi tingkat pencurian. Sistem ini dilengkapi dengan perangkat keras Raspberry Pi 3 model B dan webcam A4Tech. Perangkat lunak database yang dapat menyimpan data pengguna. Tujuan penelitian untuk membandingkan 2 metode yang terbaik dalam pengenalan wajah yaitu metode LBPH (Local Binary Pattern Histogram) dan metode Eigenface. Penelitian dilakukan pada siang hari untuk mengambil citra wajah yang berbeda. Penelitian dilakukan dengan 3 kondisi yaitu siang hari luar ruangan, siang hari dalam ruangan dan malam hari dalam ruangan. Parameter yang digunakan untuk melihat hasil dari pengenalan wajah yaitu Akurasi, FAR (False Accept Rate) dan FRR (False Reject Rate). Hasil pengujian 2 metode tersebut yang memiliki tingkat rata-rata Akurasi tertinggi dan tingkat rata-rata FAR dan FRR terendah adalah metode Eigenface. Kesimpulan dari hasil penelitian yaitu pencahayaan mempengaruhi pengenalan wajah dalam 2 metode tersebut.

Kata kunci : *Eigenface; LBPH; Parameter; Pengenalan wajah*

1. PENDAHULUAN

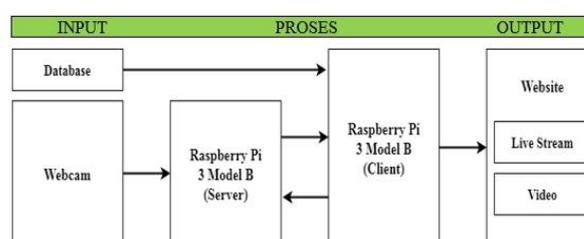
Tindakan pencurian yang terjadi pada masyarakat umumnya dikarenakan kurangnya pengawasan dan kelalaian perihal keamanan. Lingkup tempat terjadinya meliputi tempat ramai seperti perumahan, kampus, mall termasuk tempat ibadah. Pencurian tersebut menimbulkan keresahan dalam masyarakat termasuk kalangan mahasiswa. Mahasiswa resah ketika melakukan ibadah sholat berjamaah di Masjid Darul Ilmi kampus Politeknik Negeri Jakarta. Barang berharga seringkali dicuri ketika diletakkan tidak pada tempatnya serta tidak terpantau oleh pemiliknya. Kehilangan handphone, uang dan laptop terus terjadi dan berulang. Hal tersebut membuktikan walaupun himbauan telah disampaikan pihak penanggung jawab masjid. Mahasiswa seringkali mengabaikannya dan tidak patuh, sehingga memicu pencurian. Permasalahan tersebut memerlukan suatu alat yang dapat menciptakan area bebas pencurian. Alat tersebut dapat dipasang pada berbagai tempat yang rawan tindakan pencurian.

Penggunaan fungsi webcam sebagai pemantau keamanan pada suatu ruangan merupakan penerapan pengembangan teknologi dalam bidang pengawasan objek. Implementasi webcam [1] sebagai *surveillance camera*, dalam bidang keamanan digunakan untuk memantau dan merekam. Hasil rekaman *webcam* yang didapat berupa video atau gambar bergerak yang tersimpan pada memori. Rekaman tersebut dapat dilihat kembali melalui *handphone*, komputer atau *web*[1]. Pengolahan data hasil *webcam* berupa identifikasi citra wajah, diprogram menggunakan bahasa *python* serta *library OpenCV* [2]. Media pengolahan data [1] tersebut diproses oleh mikro komputer yaitu *Raspberry Pi*. Hasil pengolahan identifikasi citra wajah terintegrasi ke *database server MySQL*, berupa field-field yang berisi nilai dari beberapa data [3]. Komunikasi pengiriman data menuju *database* pada jaringan lokal atau internet berlangsung melalui router WLAN. Router [4] memberikan ip address ke masing-masing raspberry pi agar saling terhubung. Sistem pengenalan ciri-ciri khusus fisik menggunakan sidik jari merupakan sistem yang paling banyak digunakan pada saat ini. Selain karena murah dan banyak tersedia dipasaran, proses pengolahan data ke database relatif mudah. Namun pengenalan dengan menggunakan sidik jari memiliki beberapa kekurangan yang cukup signifikan dalam mempengaruhi keluaran pada sistem, seperti tidak dapat mengidentifikasi data sidik jari yang sudah terdaftar, yang disebabkan oleh tangan yang basah atau kotor, pembengkakan jari, dan cacat pada sidik jari [5]. Maka dari itu, mengidentifikasi melalui pola ciri-ciri khusus fisik pengenalan wajah merupakan cara untuk mengatasi

kekurangan pada sistem presensi menggunakan pengenalan dengan sidik jari.

2. METODE PENELITIAN

Salah satu kelebihan dari sistem ini adalah sistem dibuat dengan memanfaatkan cloud server sebagai penyimpanan data dan menyediakan interface via web yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun tanpa menghentikan proses rekam data. Sistem terdiri dari Controller, modul sensor-sensor, web server dan GSM Router. Controller yang digunakan ialah *Controllino Maxi* yang memiliki ketahanan yang tidak diragukan lagi.

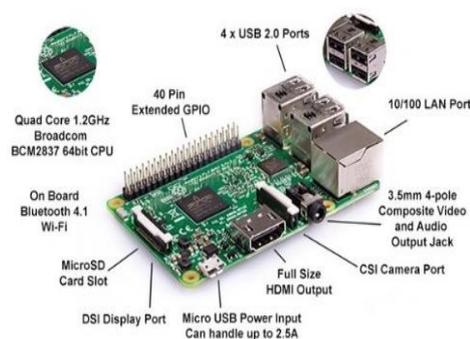


Gambar 1. Diagram Blok

Data dari karakteristik angin yang didapat dari pengukuran sensor-sensor berikut :

1. Raspberry Pi Model B

Untuk mengolah data pengambilan citra wajah dari *webcam* (*raspberry server*) dan mengolah data pengguna dari *database* (*raspberry server*). Alat ini menggunakan supply 5V. Keluaran dari GPIO dan USB port alat ini 3.3V dan 5V, seperti pada Gambar 2.



Gambar 1 Raspberry Pi Model B

2. Webcam

Dalam pengukuran alat ini, output pengambilan citra wajah sebanyak 40 kali dalam sekali perekaman saat registrasi. Alat ini menggunakan supply 5V dan keluaran dari alat ini yaitu pengambilan citra wajah, seperti Gambar 3.

Implementasi webcam sebagai pendeteksi wajah pada sistem keamanan



Gambar 2. Webcam A4Tech PK 920H

3. Ubiquiti Loco m2

Router sebagai alat jaringan komputer untuk mengirimkan paket data ke server atau sebaliknya (Gambar 4). Koneksi Raspberry Pi dengan Router melalui gelombang radio (*wireless*). Untuk dapat mengirim dan menerima paket data terdapat alamat IP (*Internet Protocol*) pada setiap perangkat keras seperti Raspberry Pi dan Komputer yang menjadi Server. Router bekerja meneruskan kiriman paket data dari Raspberry Pi menuju Server atau sebaliknya dengan membaca alamat IP.

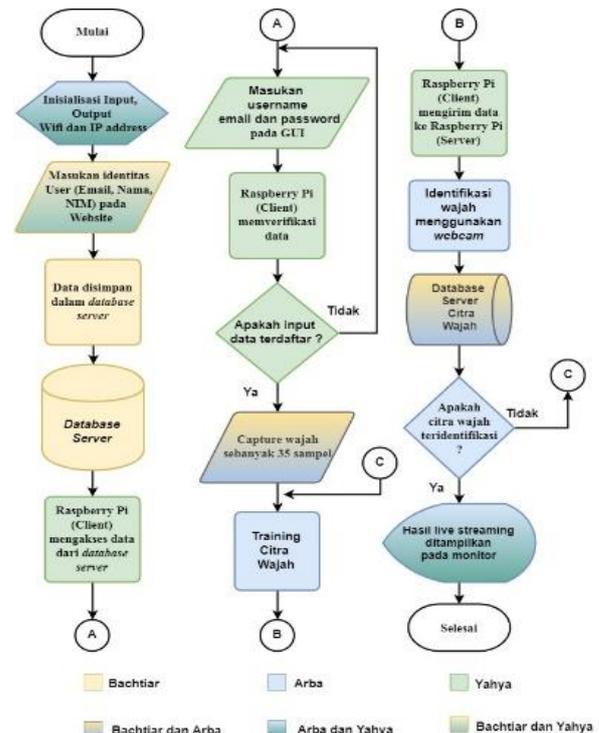


Gambar 4. Ubiquiti Loco M2

Keseluruhan cara kerja alat *webcam* sebagai pendeteksi wajah pada sistem keamanan menggunakan *image processing* mengacu pada flowchart (Gambar 5). *webcam* terkoneksi ke Port USB Raspberry Pi (Server), Router terkoneksi ke Port LAN Raspberry Pi (Client) dan monitor terkoneksi ke Port HDMI Raspberry Pi (Client). Pemrograman Raspberry Pi berfungsi untuk melakukan *image processing* pada *webcam* dan mengirim serta mengambil data yang terdapat pada *database server*.

Metode yang digunakan adalah metode LBPH dan metode Eigenface. Penggunaan dua metode ini bertujuan untuk melihat hasil perbandingan. Hasil yang paling baik akan digunakan untuk sistem pengidentifikasi wajah menggunakan *webcam*. Teknik baru dari metode LBP (Local Binary Pattern) adalah LBPH yang berfungsi untuk mengklasifikasi (training) citra yang dikombinasikan dengan histogram. Nilai histogram didapat dengan melakukan

proses ekstraksi fitur pada citra. Metode eigenface merupakan sebuah algoritma yang digunakan untuk mengurangi besarnya pixel pada citra. Langkah pertama untuk melakukan pengenalan wajah dengan menggunakan metode ini adalah menentukan nilai pixel dari citra yang disimpan pada database. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan ekstraksi fitur pada citra wajah, maka diperlukan bahasa pemrograman *python* dan *library OpenCV*.



Gambar 5 Flowchart Sistem Identifikasi Citra wajah

Dalam pengujian pengenalan wajah terdapat 3 parameter yang dapat diketahui (Haris dan Agung, 2016) yaitu Akurasi, FAR (False Acceptance Rate) dan FRR (False Rejection Rate). Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai dari 3 parameter diatas adalah sebagai berikut.

$$\text{Akurasi } (\varphi) = \frac{\text{Test yang Berhasil}}{\text{Jumlah Percobaan}} \times 100\%$$

$$\text{FAR} = \frac{\text{Banyak FAR}}{\text{Jumlah Percobaan}} \times 100\%$$

$$\text{FRR} = \frac{\text{Banyak FFR}}{\text{Jumlah Percobaan}} \times 100\%$$

3. HASIL dan PEMBAHASAN

Dalam pengujian kami menggunakan 3 citra wajah yang berbeda. Sebelum melakukan pengujian pengenalan wajah, setiap citra wajah akan di *capture* sebanyak 20 *sample* pada siang hari dengan menggunakan cahaya matahari. Pengujian kami lakukan dalam 3 kondisi yaitu:

- 1) Pengujian pertama, dilakukan pada siang hari di dalam ruangan dengan menggunakan cahaya lampu sebagai pencahayaannya.
- 2) Pengujian kedua, dilakukan pada siang hari di luar ruangan dengan menggunakan cahaya matahari sebagai pencahayaannya.
- 3) Pengujian ketiga, dilakukan pada malam hari di dalam ruangan dengan menggunakan cahaya lampu sebagai pencahayaannya.

Tabel.1 Hasil Pengujian Siang Hari Dalam Ruangan

	LBPH			Eigenface		
	Akura si (%)	FAR(%)	FRR(%)	Akura si (%)	FAR(%)	FRR(%)
1	75	25	0	75	25	0
2	62.5	37.5	0	75	25	0
3	62.5	37.5	0	75	25	0
4	87.5	12.5	0	87.5	12.5	0
5	87.5	12.5	0	87.5	12.5	0

Tabel 2 Hasil Pengujian Pengaruh Jarak Terhadap Performa

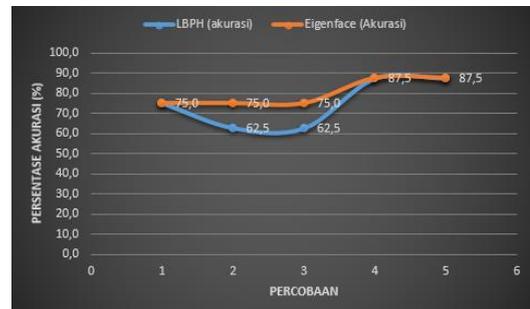
No	Jarak	Throuhput (bps)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)
1	5 m	16,46 Kbps	23 ms	6,2 ms	0%
2	10 m	16,48 Kbps	30 ms	20 ms	0%
3	20 m	14,03 Kbps	35 ms	25 ms	0%
4	30 m	9,29 Kbps	65 ms	35 ms	0%
5	40 m	6,28 Kbps	100 ms	40 ms	0%

Tabel 3 Hasil Pengujian Pengenalan Wajah Keseluruhan

No	Nama Pemilik Citra Wajah	NIM	Waktu Responsif (detik)	Keterangan
1	Arba Abdul S	1316010015	1,5	Kesalahan Identifikasi
2	Bachtiar Pramadi	1316010028	1	Berhasil diidentifikasi
3	Habibburahman	1316010078	1,8	Berhasil diidentifikasi
4	Ichsan Kurniawan	1316010006	1	Berhasil diidentifikasi
5	Maya Ayuningtyas	1316010079	1,2	Berhasil diidentifikasi
6	Nada Fathimah	1316010063	1,2	Berhasil diidentifikasi
7	Pramita Retno	1316010043	1	Berhasil diidentifikasi
8	Raka Priatna	1316010088	1,2	Berhasil diidentifikasi
9	Tri Irfan	1316010070	1,5	Kesalahan Identifikasi
10	Yahya Abdurrozaq	1316010059	1	Berhasil diidentifikasi



Gambar 6 Hasil Face Recognition



Gambar 7 Perbandingan Akurasi



Gambar 8 Grafik jarak terhadap performansi QoS

4. KESIMPULAN

Kesimpulan sebagai berikut:

- Metode pengenalan wajah yang digunakan untuk alat ini adalah metode *Eigenface*. Berdasarkan hasil pengujian yang memiliki tingkat rata-rata akurasi tertinggi dan tingkat rata-rata FAR, FRR terendah yaitu metode *Eigenface*.
- Pengenalan citra wajah dipengaruhi oleh intensitas cahaya dan banyaknya sampel yang dimasukkan ke dalam *database*. Semakin besar intensitas cahaya maka pengenalan citra wajah semakin akurat. Pencahayaan paling baik adalah pencahayaan di siang hari.
- Selain intensitas cahaya, pengaruh lain dalam pengenalan wajah yaitu spesifikasi kamera. Semakin besar nilai resolusi kamera, semakin bagus hasil ekstraksi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Politeknik Negeri Jakarta untuk mendanai penelitian ini, dan juga untuk dosen

pembimbing Dra. B. S. Rahayu Purwanti, M.Si dan Dr. Dra. Yogi Widiawati, M.Hum.

DAFTAR PUSTAKA

- Giant Ragil, Darjat dan sudjadi. 2015. Perancangan Aplikasi Pemantau dan Pemantau Pengendali Piranti Elektronik pada Ruangannya Berbasis Web Jurnal Transmisi. 2015, (72), 2407-6422
- Prihatmoko, Dias. 2017. Pemanfaatan Raspberry Pi Sebagai Server Web Untuk Penjadwalan Kontrol Lampu Jarak Jauh. Vol. 9 No.1 : 2085-3688
- Simaremare, Harris dan Agung Kurniawan. 2016. Perbandingan Akurasi Pengenalan Wajah Menggunakan Metode LBPH dan Eigenface dalam Mengenali Tiga Wajah Sekaligus secara Real-Time. Vol. 14 No.1 : 1692-2390
- Trimarsiah, Yunita dan Muhajir Arafat. 2017. Analisa dan Perancangan Website sebagai Sarana Informasi pada Lembaga Bahasa Kewirausahaan dan Komputer Akmi Baturaja. Vol. 19 No.1 : 1-10
- Firman, Astria, Wowor dan Xaverius Najoran. 2016. Sistem Informasi Perpustakaan *Online* Berbasis Web. Vol. 5 No.2 : 2301-8402
- Suhery, Cucu dan Ikhwan Ruslianto. 2017. Identifikasi Wajah Manusia untuk Sistem Monitoring Kehadiran Perkuliahan menggunakan Ekstraksi Fitur Principal Component Analysis (PCA). Vol. 3 No.1 : 2460-0741
- Habiburrahman, H. 2019. Sistem Presensi Berbasis Face Recognition. *ELECTRICES*, 1(1), 15-21
- Derisma. 2016. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Metode *Eigenface* pada Perangkat Mobile Berbasis Android. Vol. 2 No. 2 : 127-136

Gambar Alat Tampak Samping



Gambar Alat Tampak Depan

