

Face Recognition Sebagai Sistem Pendataan dan Akses Masuk Perpustakaan Daerah

Risyaf Fawwaz Pradipta¹, Denny Darlis², Syahban Rangkuti³

^{1,2,3}Prodi D3 Teknologi Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Telkom University
Jl. Telekomunikasi Terusan Buah Batu Bandung-40257, Jawa Barat, Indonesia
risyaf@student.telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Face recognition adalah salah satu teknik *biometric* yang memungkinkan komputer atau mesin autentik untuk mengenal wajah manusia. Teknologi *face recognition* dapat di aplikasikan dalam kehidupan sehari-hari untuk memudahkan aktifitas manusia, namun dalam kenyataannya masih belum banyak sistem diberbagai macam bidang yang menggunakan teknologi ini, Salah satunya adalah di bidang pelayanan publik khususnya di perpustakaan sebagai penunjang literasi masyarakat. Perancangan sistem *face Recognition* sebagai sistem pendataan dan akses masuk pada perpustakaan daerah ini dapat menggantikan sistem pendataan manual seperti penulisan nama, nomor id, waktu, tanda tangan dan perhitungan manual total pengunjung oleh pengelola di hari yang sama bagi pengunjung maupun pengelola perpustakaan. Sistem ini menggunakan algoritma *Viola-Jones* dan *Local Binary Pattern Histogram* untuk deteksi dan pengenalan wajah yang berbasis *Open Computer Vision*. Sistem pengolahan citra yang dirancang pada dapat mengenali wajah berdasarkan beberapa parameter yang diuji yaitu ; ekspresi wajah, jarak wajah terhadap kamera serta jumlah sampel citra yang disimpan. Sistem dapat dikatakan optimal apabila jumlah sampel citra lebih dari 10 buah dan dalam jarak antara 30 cm sampai 100 cm serta dengan keadaan wajah secara normal. Akurasi yang diperoleh untuk mengenali wajah seseorang dengan algoritma yang digunakan serta kondisi optimal tersebut memiliki nilai persentase rata-rata sebesar 91.42%.

Kata kunci: citra, perpustakaan, *face recognition*, *face detection*, *computer vision*

I. PENDAHULUAN

Perpustakaan merupakan sarana edukatif untuk mengembangkan informasi dan pengetahuan serta membuka wawasan masyarakat. Perpustakaan juga dapat diartikan sebagai tempat penyimpanan informasi dalam bentuk buku-buku. Dalam perkembangannya fungsi perpustakaan kian berubah selain hanya menjadi tempat penyimpanan buku, perpustakaan juga memiliki tanggung jawab moril untuk mencerdaskan masyarakat melalui kegiatan-kegiatan *workshop*, pameran, dongeng sastra serta kegiatan-kegiatan lain yang diperuntukan untuk masyarakat luas.

Citra adalah suatu representasi (gambaran), kemiripan, atau imitasi dari suatu objek. Citra sebagai keluaran suatu sistem perekaman data dapat bersifat optik berupa foto, bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambar pada monitor televisi, atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan pada suatu media penyimpan [1].

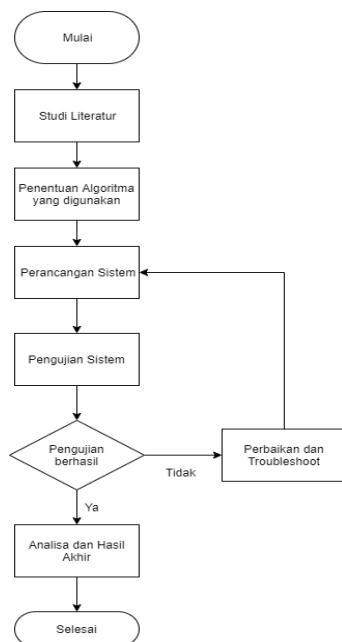
Citra dapat dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu citra diam (*still image*) dan citra bergerak (*moving image*). Citra diam adalah citra tunggal yang tidak bergerak. Sedangkan citra bergerak adalah rangkaian citra diam yang ditampilkan secara beruntun (sekuensial) sehingga memberi kesan pada mata sebagai gambar yang bergerak. Setiap citra didalam rangkaian itu disebut *frame* [2].

Teknologi biometrik khususnya *Face Recognition* adalah salah satu teknik biometrik yang memungkinkan komputer atau mesin autentik untuk dapat mengenali wajah manusia [3]. Teknologi *Face recognition* sudah mulai di aplikasikan dalam kehidupan sehari-hari untuk memudahkan aktifitas manusia, seperti di beberapa bandara tertentu yang menggunakan teknologi *Face recognition* untuk mempermudah validasi data penumpang untuk menggantikan *boarding pass* [4] atau bahkan di beberapa negara yang menggunakan teknologi ini untuk membantu kepolisian mencari pelaku tindak kejahatan [4].

Permasalahan pendataan anggota perpustakaan maupun pengelola perpustakaan sebagai akses masuk perpustakaan daerah merupakan dasar digunakannya sistem biometrik pada fasilitas pelayanan publik ini. Berbeda dengan metode konvensional seperti umumnya yang masih menggunakan pendataan secara manual seperti penulisan daftar hadir manual, penulisan nama serta tanda tangan yang cukup dapat memakan waktu yang lebih lama terlebih jika banyak pengunjung yang datang di waktu yang sama. Digitalisasi terhadap suatu sistem ini diharapkan mampu membuat sistem akses masuk yang digunakan selama ini dapat menjadi lebih cepat, efisien, serta efektif menekan persentase *human error* yang terjadi. Dilain sisi, untuk pegawai pengelola perpustakaan, sistem ini juga dapat menggantikan sistem absensi yang dilakukan secara manual, sehingga meminimalisir terjadinya keterlambatan kerja oleh pengelola.

Dalam penerapannya, *Face Detection* dan *Face Recognition* memiliki definisi yang berbeda [5]. Penggunaan *Face Detection* pada aplikasi ini menggunakan algoritma Viola-Jones, sedangkan penggunaan sistem *Face Recognition* pada aplikasi menggunakan algoritma *Local binary Pattern Histogram (LBPH)*. Penggunaan algoritma Viola-Jones digunakan dengan dasar sistem pemrosesan deteksi wajah yang jauh lebih cepat jika dibandingkan algoritma yang lain [6].

II. METODE PENELITIAN



Gambar 1 Diagram alir metode penelitian

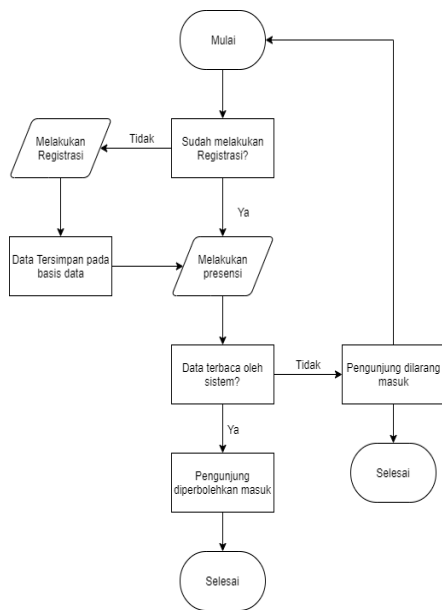
Metode penelitian yang dilakukan pertama kali adalah melakukan studi literatur, Hal yang dilakukan adalah mencari informasi dan pendalaman materi-materi yang terkait melalui referensi yang tersedia di berbagai sumber. Setelah melakukan Studi literatur mengenai *Face Recognition* dilakukan penentuan metode atau algoritma apa yang akan digunakan pada penelitian ini. Setelah mencari informasi dan pendalaman materi-materi dilakukan, selanjutnya dilakukan perancangan serta melakukan riset dan percobaan pada sistem yang akan digunakan. Melakukan pengujian pada sistem yang akan digunakan dengan data yang sudah didapatkan pada saat pengujian berlangsung. Langkah terakhir yaitu melakukan penarikan kesimpulan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deteksi wajah atau *face detection* merupakan teknologi komputer untuk mendeteksi wajah manusia, dengan cara menentukan posisi dan ukuran wajah manusia dalam suatu citra digital. Teknologi ini mampu mendeteksi wajah melalui sifat atau karakteristik wajah dengan mengabaikan objek lainnya [7].

Algoritma *Viola-Jones* merupakan salah satu pendekatan terhadap sistem *machine learning* untuk kasus deteksi objek berdasarkan gambar. Metode *Haar Feature-based Cascade Classifier* yang mana adalah salah satu fitur algoritma *Viola-Jones* dapat memproses gambar secara cepat dan mendapatkan tingkat deteksi yang tinggi [8].

Face Recognition digunakan untuk mengenali dan membedakan wajah seseorang yang terdapat di dalam *computer vision* [9], algoritma ini dapat menganalisa suatu citra wajah yang terdapat di dalam sebuah gambar serta dapat menemukan identitas dari citra wajah tersebut dengan membandingkan terhadap data-data citra wajah yang sudah disimpan sebelumnya [10] di dalam *local database*. Pada umumnya *face recognition* dilakukan dari sisi depan dengan pencahayaan yang merata ke seluruh wajah. LBPH sendiri merupakan algoritma yang menggunakan data histogram untuk memberikan ciri khas pada suatu citra sehingga dapat dengan mudah dibedakan dengan citra lainnya [10].

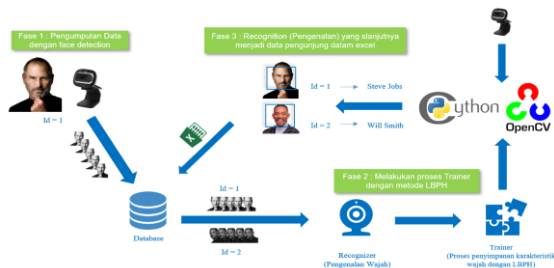


Gambar 2 Diagram alir cara kerja sistem

Berdasarkan diagram alir pada gambar 2 dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. pengunjung atau pengelola diharuskan untuk mendaftar terlebih dahulu dengan melakukan perekaman wajah dan pengisian data diri pada sistem sehingga sistem akan melakukan penyimpanan data dan melakukan *training* pada wajah. Jika sudah melakukan pendaftaran dapat langsung ke tahap berikutnya.
2. Melakukan presensi dilakukan ketika pengunjung/pengelola sudah terdaftar pada sistem.
3. Jika data terbaca, maka petugas perpustakaan dapat memberikan akses masuk ke dalam perpustakaan, jika data tidak terbaca maka petugas perpustakaan dapat menyarankan untuk melakukan pendataan ulang ataupun selesai.

Gambar 3 dibawah menjelaskan ilustrasi implementasi sistem yang akan digunakan.



Gambar 3 Ilustrasi Implementasi sistem

Adapun beberapa proses yang akan dilakukan sistem yaitu :

- Fase pertama yang akan dilakukan pada sistem adalah *data gathering* atau pengambilan data melalui wajah asli (*face detection* dengan metode *Viola-Jones*) yang nantinya akan masuk ke dalam *local database*. Dalam hal ini, dengan kata lain wajah baru akan melakukan registrasi untuk dapat masuk ke *database*.
- Fase ke-2, wajah yang sudah masuk ke dalam *database* akan berformat .jpg dan *opencv* akan melakukan proses *recognizer* atau pengenalan terhadap masing-masing gambar wajah dengan metode *Local Binary Pattern Histogram (LBPH)* dan melakukan proses *trainer image* sehingga sistem dapat mengetahui karakteristik dari masing-masing gambar.
- Fase ke-3 adalah fase *Recognition* atau pengenalan wajah asli secara *real time*, saat *user* menghadap kamera, sistem akan langsung melakukan komparasi terhadap gambar yang sudah di simpan sebelumnya dengan membandingkan karakteristik gambar yang sudah ada dan citra wajah yang sedang di tangkap oleh kamera, jika sistem menemukan kecocokan (*match*) maka sistem akan langsung meneruskan data menuju *database* dalam bentuk nama, id pengenalan, dan waktu dan tersimpan di file excel dengan format .csv.

Adapun pengujian terhadap dilakukan terhadap beberapa parameter antara lain, pengaruh jumlah sampel citra dan ekspresi wajah, pengaruh jarak dan ekspresi wajah, pengaruh jumlah sampel citra dan jarak serta pengujian akurasi terhadap waktu yang dibutuhkan (*delay*).



Gambar 4 Ilustrasi Implementasi sistem

Gambar 4 memperlihatkan tampilan sistem aplikasi yang digunakan, saat wajah terdeteksi, sistem akan otomatis menyimpan log data yang akan disimpan pada *local database*.

Tabel 1 memperlihatkan hasil pengujian akurasi terhadap pengaruh jumlah citra dan ekspresi wajah, pengujian ini dilakukan pada jarak 50 cm sampai 100 cm. Pada tabel pengujian digunakan angka 1 yang merepresentasikan bahwa pengujian berhasil dan dapat dideteksi oleh sistem dan angka 0 merepresentasikan pengujian tidak berhasil terdeteksi oleh sistem.

Tabel 1 Hasil pengujian akurasi terhadap pengaruh jumlah citra dan ekspresi wajah

Orang Ke -	14				8				2			
	Normal	Tertawa	Sedih/marah	Penggunaan kacamata	Normal	Tertawa	Sedih/marah	Penggunaan kacamata	Normal	Tertawa	Sedih/marah	Penggunaan kacamata
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	n/a	1	1	1	n/a	0	0	0	n/a
5	1	1	1	n/a	1	1	1	n/a	1	1	1	n/a
6	1	1	1	n/a	1	1	1	n/a	0	0	0	n/a
7	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
8	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
9	1	1	1	n/a	0	1	0	n/a	1	1	1	n/a
10	1	1	1	n/a	1	1	1	n/a	0	0	0	n/a
Persentase Akurasi	100%	100%	100%	80%	90%	100%	90%	60%	70%	60%	70%	40%

Tabel 2 Hasil pengujian akurasi terhadap pengaruh jarak dan ekspresi wajah

Orang Ke -	30cm				70cm				100cm			
	Normal	Tertawa	Sedih/marah	Penggunaan kacamata	Normal	Tertawa	Sedih/marah	Penggunaan kacamata	Normal	Tertawa	Sedih/marah	Penggunaan kacamata
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	n/a	1	1	1	n/a	0	0	0	n/a
5	1	1	1	n/a	1	1	1	n/a	1	1	1	n/a
6	1	1	1	n/a	1	1	1	n/a	0	0	0	n/a
7	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
8	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
9	1	1	1	n/a	1	1	0	n/a	1	1	1	n/a
10	1	1	1	n/a	1	1	1	n/a	1	0	0	n/a
Persentase Akurasi	100%	100%	100%	80%	100%	100%	90%	80%	80%	60%	70%	40%

Tabel 2 memperlihatkan hasil pengujian akurasi terhadap pengaruh jarak dan ekspresi wajah. Dari tabel tersebut sistem pengenalan wajah dapat mengenali wajah dengan tingkat akurasi sebesar 100% pada saat jarak 30 – 70 cm dan akurasinya menurun menjadi 80% ketika pengujian dilakukan pada jarak 100 cm

Tabel 3 Hasil pengujian akurasi terhadap pengaruh jumlah sampel citra dan jarak

Orang Ke -	14			8			2		
	30cm	70cm	100cm	30cm	70cm	100cm	30cm	70cm	100cm
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	0	1	0	0	0
5	1	0	1	1	0	0	1	0	0
6	1	1	0	1	1	0	0	0	0
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	0	1	1	1	0	1	1	0
9	1	1	1	0	0	0	1	0	1
10	1	1	0	1	1	1	0	0	0
Persentase Akurasi	100%	80%	80%	90%	70%	60%	70%	50%	40%

Berdasarkan tabel 3 Hasil pengujian akurasi terhadap pengaruh jumlah sampel citra dan jarak memiliki akurasi yang bervariasi. Pada saat sampel citra berjumlah 14 sistem dapat memiliki akurasi sebesar 80 – 100% untuk mengenali wajah seseorang. Saat sampel citra diturunkan menjadi 8

citra, persentase akurasinya pun ikut menurun dengan rentang nilai 60 – 90%.

Pada tabel 4 pengujian akurasi sistem terhadap waktu, didapatkan hasil pengujian 9 dari 10 orang subjek yang dilakukan pengujian memiliki waktu deteksi kurang dari 0.5 detik (90%) dan hanya 1 orang yang membutuhkan waktu lebih dari 0.5 detik (10%) sedangkan untuk parameter waktu lebih dari 1 detik hasilnya adalah 0%. Dari pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik untuk mengenali wajah dalam kurun waktu kurang dari 0.5 detik dengan persentase sebesar 90%.

Tabel 4 Hasil pengujian akurasi sistem terhadap waktu

Orang Ke -	< 0.5 detik	< 1 detik	> 1 detik
1	1	0	0
2	1	0	0
3	0	1	0
4	1	0	0
5	1	0	0
6	0	1	0
7	1	0	0
8	1	0	0
9	1	0	0
10	1	0	0
Persentase Akurasi	90%	10%	0%

IV. KESIMPULAN

Sistem aplikasi yang digunakan dapat berjalan secara baik dan sebagaimana mestinya, keberhasilan sistem dalam mengenali wajah dapat dikatakan optimal apabila jumlah sampel citra wajah berkisar lebih dari 10 citra.

Berdasarkan pengujian akurasi terhadap pengaruh jumlah citra dan ekspresi wajah, diperoleh hasil persentase terendah yaitu 60% saat ekspresi wajah tertawa dan dalam jumlah set citra wajah sebanyak 2 buah sedangkan persentase terendah terhadap pengguna kacamata bernilai 40%. Hasil persentase tertinggi yaitu 100% saat keadaan ekspresi wajah secara normal dan dalam jumlah set citra wajah sebanyak 14 buah

Berdasarkan pengujian akurasi terhadap pengaruh jarak dan ekspresi wajah, diperoleh hasil persentase terendah yaitu 60% saat ekspresi wajah tertawa dengan jarak sejauh 100 cm serta 40% bagi

pengguna kacamata di jarak 100cm. Hasil persentase tertinggi yaitu 100% saat ekspresi wajah dalam keadaan normal dan dengan jarak sejauh 30 cm dan 70 cm.

Berdasarkan pengujian akurasi terhadap pengaruh jumlah sampel citra wajah dan jarak. Diperoleh hasil persentase terendah yaitu 40% dengan jumlah sampel citra wajah sebanyak 2 buah dan dengan jarak 100 cm. Hasil persentase tertinggi yaitu 100% dengan jumlah sampel citra wajah sebanyak 14 buah dan dengan jarak 30 cm.

Berdasarkan pengujian akurasi terhadap waktu. Diperoleh sistem dapat mengenali wajah kurang dari 0.5 detik dengan persentase 90%. Parameter optimal sistem adalah dengan jumlah sampel citra lebih dari 10 buah dan dalam jarak antara 30 cm sampai 100 cm serta dalam ekspresi wajah normal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Program Studi D3 Teknologi Telekomunikasi dan Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Telkom yang telah mendukung penerbitan hasil penelitian ini.

REFERENSI

- [1] T. d. Sutoyo, "Teori pengolahan citra digital," Yogyakarta, Penerbit Andi, 2009, pp. 9 - 27.
- [2] S. S. S. Sawaluddin, "Pengolahan citra digital," *Ilmu Komputer FMIPA USU*, 2006.
- [3] S. Z. Li and A. K. Jain, "Handbook of Face Recognition," 2005.
- [4] B. T. Today, "Biometrics land in more airports worldwide," *Biometric Technology Today*, vol. 2018, no. 3, pp. 1 -2, 2018.
- [5] "Toward Data Science : Face Recognition: Understanding LBPH Algorithm," 11 November 2017. [Online]. Available: <https://towardsdatascience.com/face-recognition-how-lbph-works-90ec258c3d6b>. [Accessed 22 Maret 2020].
- [6] S. S. Kirti Dang, "Review and Comparison of face detection algorithms," *7th International Conference on Cloud Computing, Data science & Engineering - confluence*, 2017.
- [7] D. k. N. A. Ming-Hsuan Yang, "Detecting Faces in Images : A Survey," *IEEE Trans, Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 24, 2002.
- [8] M. J. Paul Viola, "Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features," *Computer Vision and Pattern Recognition*, vol. 1, pp. 1-8, 2001.
- [9] A. Ahmed, F. Ali, J. Guo and dkk, "LBPH Based Improved Face Recognition at Low Resolution," *International Conderence on Artificial Inrelligence and Big data*, 2018.
- [10] A. Fauzan, "PERANCANGAN SISTEM DETEKSI WAJAH UNTUK PRESENSI KEHADIRAN MENGGUNAKAN METODE LBPH (Local Binary Pattern Histogram) BERBASIS ANDROID," 2018.