

Sistem Absensi Face Recognition Berbasis Raspberry Pi 4 Dan Telegram

Alan Novi Tomponu¹, Yulian Mirza², Azwardi³, Arsia Rini⁴
Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Sriwijaya Negara Bukit Besar, Palembang 30139
Telp. (0711) 353414, Fax. (0711) 355918
E-mail :alan_nt@polsri.ac.id

ABSTRAK

Pengenalan wajah merupakan teknologi biometrik yang telah banyak diterapkan di berbagai bidang salah satunya adalah keamanan. Dengan menggunakan teknologi sebuah sistem dapat mengenali seseorang dengan menyimpan tekstur muka orang tersebut pada database dan menggunakan sebuah kamera digital untuk mencocokkan tekstur wajah pada database. Raspberry PI adalah sebuah mini komputer yang cukup handal dalam menjalankan program program yang cukup kompleks telah terinstal lengkap seperti komputer sudah memiliki ARM SoC (System-on-a-chip) menggunakan SD card untuk menggantikan hardisk dalam penyimpanan. Telegram merupakan aplikasi chat terenkripsi yang dikenal sangat aman dan memiliki fitur bot telegram yang dapat berfungsi sebagai programmable user. Penggunaan raspberry PI ditambah dengan kamera dapat menggunakan teknologi pengenalan wajah, sedangkan aplikasi telegram akan mengirimkan foto seseorang yang akan melakukan absensi. Komunikasi yang digunakan adalah komunikasi dua arah yaitu user dapat melakukan perintah untuk mengambil foto, menggerakkan kamera, membuka pintu, mengunci pintu dan mengecek absensi dengan menggunakan aplikasi telegram.

Kata Kunci: Face Recognition, OpenCV (Open Computer Vision), Computer Vision, Raspberry PI, Telegram.

1. PENDAHULUAN

Absensi adalah sebuah kegiatan yang bertujuan untuk pendataan presensi atau kehadiran seseorang atau pegawai, Saat ini proses absensi masih banyak dengan dilakukan dengan manual yaitu dengan memanggil nama mahasiswa dan memuliskannya kedalam kertas absensi yang mana metode ini kurang efektif karena proses absensi dilakukan ketika dosen atau seseorang yang mengabsen melakukan absen tidak tepat waktu maka mahasiswa yang datang terlambat tidak dapat di record.

Pesatnya perkembangan teknologi saat ini dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah di atas adalah dengan menggunakan teknologi biometrik yang telah banyak diterapkan di berbagai bidang salah satunya yaitu pengenalan wajah, Dengan menggunakan teknologi sebuah sistem dapat mengenali seseorang dengan menyimpan tekstur muka orang tersebut pada *database* dan menggunakan sebuah kamera digital untuk mencocokkan tekstur wajah pada *database*.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka peneliti memanfaatkan teknologi pengenalan wajah yang digunakan untuk melakukan absensi melalui sebuah aplikasi. Dalam Penelitian ini masalah yang dibahas terkait dengan absensi. Pemanfaatan teknologi pengenalan wajah menggunakan algoritma HOG yang dijalankan di raspberry pi 4. Penggunaan aplikasi messenger telegram yang digunakan untuk terhubung ke sistem serta untuk memonitoring proses absensi.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Pendeteksi Wajah

Deteksi wajah merupakan salah satu tahapan yang sangat awal yang penting sebelum dilakukan proses pengenalan wajah (*Face Recognition*). Deteksi wajah dianggap sebagai kasus khusus pendeteksian objek. Tugas pendeteksian kelas objek adalah menemukan lokasi dan ukuran semua objek pada gambar yaitu wajah. Algoritma pendeteksi wajah dengan cara mencocokkan gambar seseorang sedikit demi sedikit. Pertama, area mata manusia yang mungkin dideteksi dengan menguji semua wilayah lembah pada citra tingkat keabuan. Kemudian algoritma genetika yang digunakan untuk menghasilkan semua daerah wajah yang mungkin termasuk alis, iris, lubang, hidung dan sudut mulut [1]. Setiap kandidat wajah yang dapat dinormalisasi untuk mengurangi efek pencahayaan, yang disebabkan oleh pencahayaan yang tidak merata, efek shirring yang disebabkan oleh gerakan kepala, nilai kesesuaian setiap kandidat diukur berdasarkan proyeksi pada wajah eigen. Setelah semua literasi total semua wajah kandidat dengan skor tinggi dipilih untuk melanjutkan verifikasi lebih lanjut. Pada tahap ini dilakukan pengukuran simetri wajah untuk mengetahui posisi wajah[2].

2.2 Pengenalan Wajah

Pengenalan Wajah adalah teknologi biometrik yang memanfaatkan wajah sebagai kunci untuk

mendapatkan akses. Dalam aplikasinya sendiri pengenalan wajah menggunakan sebuah kamera untuk menangkap wajah seseorang kemudian dibandingkan dengan wajah yang menggunakan wajah sebelumnya telah disimpan di dalam *database* tertentu [3].

Untuk melakukan pengenalan wajah dibutuhkan sebuah kamera yang menjadi input data citra yang mana data ini akan di proses oleh *raspberry pi* untuk menentukan siapa orang yang terdapat di depan kamera tersebut.

2.3 Histogram Of Oriented (HOG)

Histogram of Oriented Gradients (HOG) digunakan untuk mengambil informasi dalam pemrosesan citra. Distribusi gradien digunakan dalam proses HOG dengan memanfaatkan normalisasi histogram lokal [5].

Intensitas gradien distribusi lokal diekstrak tiap *pixel* yang diambil dari data objek citra yang diproses. Proses ini juga melibatkan *orientation bin* untuk dijadikan tempat penampungan data hasil arah dan gradien agar akurasi semakin tepat [4].

Setiap *pixel* dari citra dianalisis dengan menggunakan persamaan 1.

$$Gx(x, y) = I(x + 1, y) - I(x - 1, y) \quad (1)$$

$$Gy(x, y) = I(x, y + 1) - I(x, y - 1)$$

Dengan menghitung *gradient* sumbu x dan y, hasil yang didapat diproses dengan mengurangi nilai piksel didepannya dengan nilai piksel di belakangnya sesuai dengan sumbunya. Proses selanjutnya adalah menghitung besar nilai dan arah dengan menggunakan persamaan 3.

$$M(x, y) = \sqrt{Gx(x, y)^2 + Gy(x, y)^2} \quad (2)$$

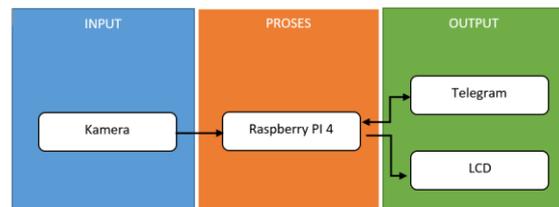
$$\theta(x, y) = \tan^{-1} \frac{Gy(x, y)}{Gx(x, y)} \quad (3)$$

Dimana Gx dan Gy merupakan nilai *gradient* sumbu x dan sumbu y. Proses ini melibatkan nilai magnitudo dan arah sudut *gradient* yang telah dihitung. Setiap sel dipisahkan dari *pixel* yang dibaca dan dihitung persebaran *HOG* dengan sistem *voting*. Proses *vote* ini akan memengaruhi proses *vote* berikutnya, yaitu dengan menentukan nilai-nilai dari bin dengan membagi total jumlah sudut gradien ke dalam jumlah *orientation bin*. Jumlah *Orientation bin* yang telah ditentukan ini akan dijadikan wadah untuk memasukkan data arah sudut gradien dari setiap piksel dan membagi besar nilai gradiennya dengan *orientation bin* yang terkait [5].

3. PERANCANGAN SISTEM

3.1 Cara Kerja Sistem

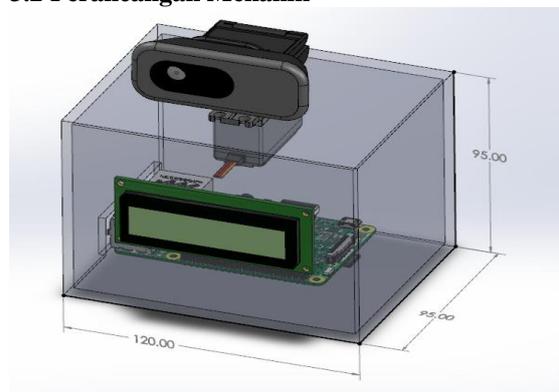
Berikut merupakan gambar blok diagram kerja alat.



Gambar 1. Blok Diagram Kerja Alat

Gambar diatas memperlihatkan cara kerja dari sistem ini, kamera sebagai input data yang memberikan data berupa citra digital, data tersebut akan di proses oleh raspberry pi 4 untuk mengidentifikasi wajah atau bukan wajah menggunakan algoritma HOG jika terdapat wajah maka *raspberry pi* akan menghubungkan ke telegram untuk memberikan informasi jika orang yang teridentifikasi tersebut sudah melakukan absensi maka sistem tidak lagi akan melakukan absensi pada orang tersebut akan tetapi jika orang tersebut belum melakukan absensi maka sistem akan menginformasikannya pada aplikasi telegram.

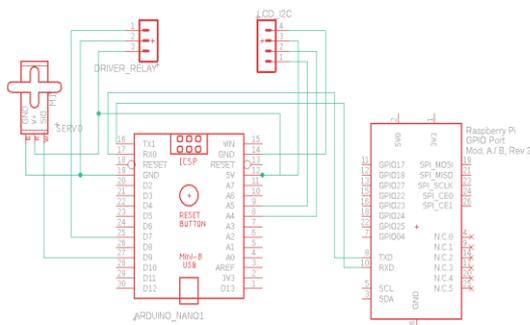
3.2 Perancangan Mekanik



Gambar 2. Sketsa Mekanik

Gambar 2 menunjukkan perancangan mekanik dari sistem yang akan di buat pada perancangan ini menggunakan *acrylic* berukuran 120 cm x 95 cm dan *acrylic* berukuran 95 cm x 95 cm untuk dijadikan rumah yang komponen pada bagian atas dibuat lubang untuk dipasang *webcam* diatasnya, pada bagian depan dibuat tempat untuk LCD agar pengguna dapat melihat indikasi yang diberikan LCD pada bagian samping dibuat lubang untuk *port IO* pada *raspberry* dan pada bagian belakang dibuat lubang untuk *HDMI port* dan daya untuk *raspberry*.

3.3 Electrical Planning Plan



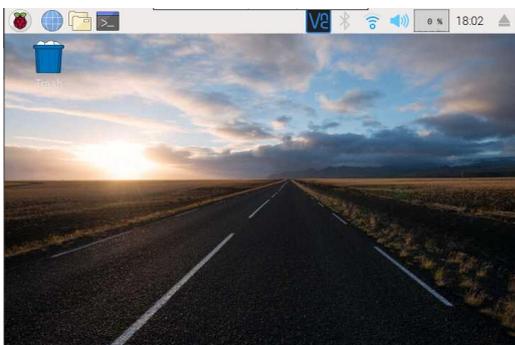
Gambar 3. Perancangan elektrik.

Sangkaian *raspberry PI* terhubung dengan *webcam* melalui *port USB* untuk dapat menerima gambar digital, serta terhubung menggunakan *wifi / LAN* untuk mendapatkan koneksi internet agar dapat mengirimkan data ke telegram dan LCD yang berfungsi untuk memberikan informasi kepada pengguna secara langsung.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

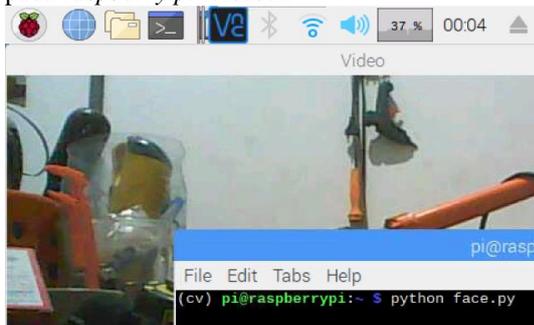
4.1 Tampilan Raspberry PI

Setelah *raspberry pi* berhasil di installkan OS *raspbian* maka *raspberry* akan tampilan desktop seperti berikut.



Gambar 4. Tampilan Desktop Raspbery PI

Pada gambar 4, penulis menghubungkan *raspbery* dengan menggunakan *remote VNC* setelah terhubung maka penulis dapat memasukan program pada *raspbery pi* tersebut.



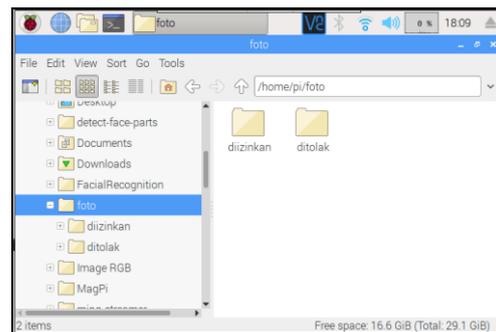
Gambar 5. Memuliah Program.

Setelah *raspberry* berhasil dilakukan *remote* maka pada gambar 5 adalah untuk memulai mengaktifkan program sistem absensi ini.



Gambar 6. Hasil Pendeteksian Wajah

Setelah program dijalankan, maka sistem akan mulai mendeteksi wajah jika wajah tersebut dikenali maka sistem akan melakukan absensi jika wajah tersebut belum dikenali di *database* maka sistem akan mengambil foto orang tersebut dan mengirimkannya ke telegram.



Gambar 7. Penyimpanan Capture Foto

jika orang tersebut melakukan absensi, maka sistem akan menyimpannya pada *folder* diizinkan terlebih dahulu baru akan mengirimkannya ke telegram dan jika orang tersebut melakukan 2x absensi atau tidak di kenali maka akan di simpan pada folder ditolak.



Gambar 8. Hasil Pengiriman ke Telegram

Gambar 8 menunjukkan hasil pengiriman data ke telegram untuk admin memonitoring hasil absensi.



Gambar 9. Sistem Absensi Telegram

Gambar 9 menunjukkan sistem absensi menggunakan telegram setelah di rangkai menjadi 1.

4.2 Program Testing

Alat ini memiliki komponen utama berupa kamera dan *raspberry pi*. Kamera akan menerima data berupa gambar yang akan diolah oleh *raspberry pi* dengan metode *HOG* untuk dapat mengenali wajah. Wajah yang dikenali dan telah terdaftar di sistem, *raspberry* akan memberikan data tersebut ke telegram lengkap dengan penjelasan berupa nama, tanggal dan waktu serta data tersebut akan disimpan ke dalam *memory local raspberry*. Sedangkan wajah yang belum terdaftar dalam sistem atau melakukan absensi 2 kali maka tidak dapat dikenali hasil pembacaan kamera berupa foto wajah akan dikirimkan ke telegram disertai keterangan seseorang yang mencoba masuk tanpa nama, tanggal dan waktu. Keakuratan kerja alat ini akan disajikan pada tabel di bawah ini dengan ID 1 terdaftar ke database dan yang lainnya tidak terdaftar.

Table 1. Pengujian Sistem

No.	Jarak	Cahaya	ID	Status
1.	80 cm	64 lx	1	Berhasil
2.	100 cm	64 lx	1	Berhasil
3.	120 cm	67 lx	1	Berhasil
4.	100 cm	32 lx	1	Berhasil
5.	120 cm	32 lx	1	Gagal
6.	80 cm	3 lx	1	Berhasil
7.	100 cm	5 lx	1	Berhasil
8.	120 cm	5 lx	1	Gagal
9.	80 cm	64 lx	2	Berhasil
10.	100 cm	64 lx	2	Berhasil
11.	120 cm	67 lx	2	Berhasil
12.	100 cm	32 lx	2	Berhasil
13.	120 cm	32 lx	2	Gagal
14.	80 cm	3 lx	2	Berhasil
15.	100 cm	5 lx	2	Berhasil
16.	80 cm	64 lx	3	Berhasil
17.	100 cm	64 lx	3	Berhasil
18.	120 cm	67 lx	3	Gagal
19.	100 cm	32 lx	3	Berhasil
20.	100 cm	32 lx	3	Berhasil

Setelah melaukan 20 kali pengujian dengan data jarak 3 variasi yaitu 80, 100 dan 120 cm serta 3 kondisi pencahayaan yaitu 64, 32 dan 5 lux menggunakan *sample* 3 orang sistem mengalami *error* ketika jarak melebihi 100cm seta cahaya yang redup akurasi keberhasilan yaitu 80%.

5. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian pada sistem di dapat berapa keunggulan dan kelemahan pada system. Keunggulan sistem ini mudah diaplikasikan hanya dengan memberikan sumber listrik dan bekerja secara otomatis. Selain itu, terdapat bot telegram yang berfungsi sebagai monitoring kehadiran. Pendeteksian cukup akurat dengan tingkat keberhasilan 80%. Namun, sistem masih menggunakan *raspberry pi* yang memiliki GPU kecil sehingga sistem ini terdapat *lagging* dan belum dapat membedakan orang secara langsung dengan foto.

PUSTAKA

- [1] J. S. Sheu, T. S. Hsieh, and H. N. Shou, "Automatic generation of facial expression using triangular geometric deformation," *J. Appl. Res. Technol.*, vol. 12, no. 6, pp. 1115–1130, 2014, doi: 10.1016/S1665-6423(14)71671-2.
- [2] A. Maity, S. Dasgupta, and D. Paul, "A Novel Approach to Face Detection using Image Parsing and Morphological Analysis," *Int. J. Comput. Trends Technol.*, vol. 23, no. 4, pp. 155–161, 2015, doi: 10.14445/22312803/ijctt-v23p132.
- [3] Z. N. Abdillah, "Implementasi Pengenalan Wajah Dengan Metode Eigenface Pada Sistem Password Laptop," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 5, no. 3, pp. 278–283, 2018.
- [4] C. Shu, X. Ding, and C. Fang, "Histogram of the oriented gradient for face recognition," *Tsinghua Sci. Technol.*, vol. 16, no. 2, pp. 216–224, 2011, doi: 10.1016/S1007-0214(11)70032-3.
- [5] N. Dalal and B. Triggs, "Histograms of oriented gradients for human detection," *2005 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR'05)*, 2005, pp. 886-893 vol. 1, doi: 10.1109/CVPR.2005.177.