

Analisis Keefektifan Sistem Absensi Berbasis Face Detection Dengan Metode Haar Cascade Classifier

Nilfred Patawaran^{*1}, Yuliana Kolyaan², Chusnul Chotimah³, Farid Sariman⁴
Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Musamus, Merauke^{1,2,3}
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Musamus, Merauke⁴

¹nilfred@unmus.ac.id, ²yuliana@unmus.ac.id, ³chusnul@unmus.ac.id, ³farid@unmus.ac.id

Abstrak

Pada saat ini sistem absensi sangatlah penting bagi banyak instansi yang ada di kabupaten Merauke Mulai dari instansi swasta, instansi pemerintahan, sekolah dan jenjang perguruan tinggi. Oleh sebab itu di butuhkan sistem absensi yang akurat dan efektif agar dapat mengontrol tingkat kehadiran pegawai ataupun siswa dan mahasiswa yang berada dalam satu instansi. Sehingga seiring berjalannya mulai berkembang sistem absensi yang ada, mulai dari yang awalnya hanya menggunakan sebuah kertas kini telah berkembang menjadi beberapa cara seperti menggunakan *QR code* pada kartu identitas, Sistem absensi dengan sidik jari (*Fingerprint*) ataupun dengan sistem pengenalan wajah (*Face recognition*). Namun saat ini sistem absensi yang ada saat ini menghadapi masalah baru yaitu pandemi virus *covid-19* yang menuntut agar mengurangi kontak antar sesama, karena virus tersebut menular melewati kontak langsung dengan orang yang telah terinfeksi *covid-19* ataupun droplight yang pernah tersentuh oleh penderita *covid-19*. Maka di butuh juga saat sistem absensi yang efektif dan aman dari penyebaran *covid-19*, sebab itu salah satu sistem yang paling di sarankan adalah sistem absensi dengan pengenalan wajah karena dapat meminimalisir kontak antar sesama pengguna. Untuk mengetahui hal tersebut membutuhkan sebuah penelitian agar mengetahui seberapa efektif sistem pengenalan wajah ini. Salah satu metode yang memiliki sistem yang paling efektif adalah sistem *Haar Cascade Classifier*

Kata kunci: Absensi, sistem *Haar Cascade Classifier*, sistem pengenalan wajah, *covid-19*

Abstract

At this time the attendance system is very important for many institutions in Merauke district, starting from private institutions, government agencies, schools and tertiary level. Therefore, an accurate and effective attendance system is needed so that it can control the attendance level of employees or students and students who are in one instance. methods such as using a QR code on an identity card, an attendance system with a fingerprint or a facial recognition system. However, currently the existing attendance system is facing a new problem, namely the Covid-19 virus pandemic which demands to reduce contact between people, because the virus is transmitted through direct contact with people who have been infected with Covid-19 or droplights that have been touched by Covid-19 sufferers. 19. So we also need an attendance system that is effective and safe from the spread of Covid-19, that's why one of the most recommended systems is an attendance system with facial recognition because it can minimize contact between users. To find out this requires a study to find out how effective this facial recognition system is. One method that has the most effective system is the Haar Cascade Classifier system

Keywords: Attendance, Haar Cascade Classifier System, facial recognition system, covid-19

1. Pendahuluan

Pada akhir tahun 2019 - awal tahun 2020, dunia dikejutkan dengan pandemi virus corona (*Covid-19*) yang mejangkit hampir seluruh negara yang ada dunia. Pandemi *Coronavirus Disease (Covid-19)* sekarang ini sudah menjadi isu kesehatan yang sangat mengejutkan di seluruh dunia, termasuk di Negara Indonesia [1]. Indonesia adalah salah satu negara terkena efek *covid-19* yang serius. Pada bulan September 2020, terdapat penambahan 3.989 kasus baru *covid-19*, sehingga jumlah kasusnya mencapai 244.676 orang [2]. Pandemi *covid-19* juga berdampak juga di bidang pendidikan salah satunya menurunnya tingkat kehadiran mahasiswa dan sulitnya mengawasi kehadiran mahasiswa, Maka oleh sebab itu dibutuhkan sebuah sistem absensi yang mengurangi kontak antar sesama pengguna agar meminimalisir infeksi *covid-19*, [3]. Maka oleh sebab itu di butuh implementasi sistem pengenalan wajah untuk mengganti sistem absensi yang sudah yaitu sistem absensi konvensional dan sistem absen yang menggunakan barcode pada kartu identitas, [4]. Sistem Face Recognition adalah salah satu opsi yang tepat dengan metode PCA meskipun tidak semua algoritma 100% benar namun verifikasi 90% adalah nilai terbesar saat ini, [5]

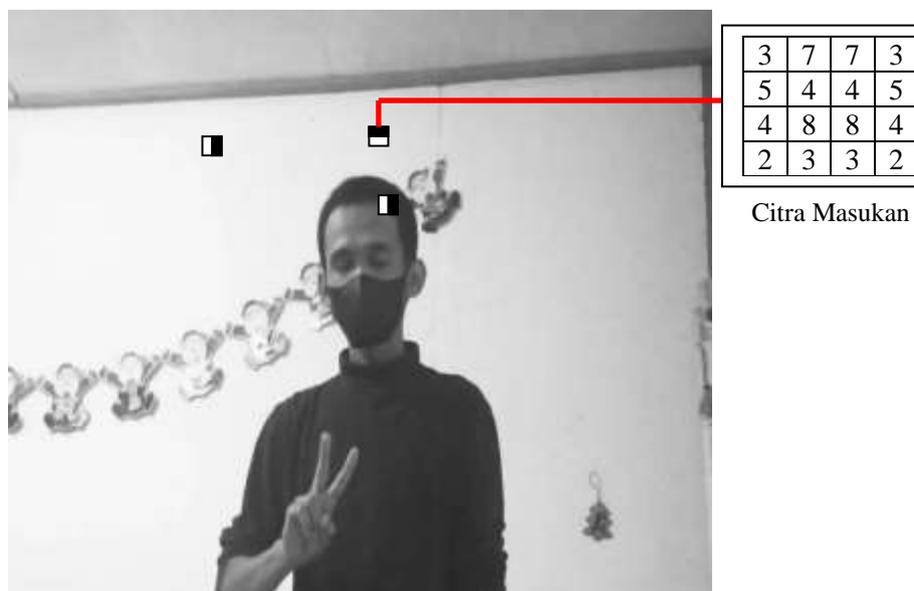
Prinsip dasar dari pengenalan wajah adalah dengan mengutip informasi unik wajah tersebut kemudian di-*encode* dan dibandingkan dengan hasil *de-code* yang sebelumnya dilakukan, [6]. Untuk mendeteksi adanya fitur wajah pada sebuah image, proses pertama yang dilakukan oleh algoritma *Haar Cascade Classifier* adalah dengan merubah image tersebut menjadi citra *grayscale*. *Grayscale* adalah warna-warna pixel yang berada dalam rentang gradasi warna hitam dan putih. Format citra ini disebut dengan derajat keabuan karena ada warna abu-abu diantara warna minimum (hitam) dan warna maksimum (putih) [7]. Proses *scaling* adalah proses merubah ukuran citra menjadi ukuran yang sama pada setiap data. *Scaling* dilakukan untuk merubah ukuran citra tanpa merubah kualitas citra. Proses *grayscale* adalah proses mengubah citra berwarna menjadi citra *grayscale* atau abu-abu, sehingga citra hanya memiliki 1 kanal. Hal itu menjadikan citra memiliki tempat penyimpanan yang lebih hemat. *Thresholding* atau citra hitam putih adalah citra yang memiliki 2 kemungkinan nilai untuk setiap pikselnya, yaitu 0 atau 1. Nilai 0 akan tampil sebagai warna hitam, sedangkan nilai 1 akan tampil sebagai warna putih. Data citra hasil *grayscale* diubah menjadi citra hitam putih. *Thresholding* dilakukan terhadap citra *grayscale* berdasarkan ambang batas (*threshold*) yang ditentukan [8].

2. Metode

Metode dalam penelitian ini saya menggunakan metode Haar Cascade Classifier untuk sistem pengenalan wajah yang akan saya analisa keefektifannya

2.1 Metode Haar Cascade Classifier

Metode ini digunakan untuk mengenali wajah secara cepat dalam mendeteksi atau menunjukkan bagian citra yang terdapat atau mengandung wajah didalamnya dengan memanfaatkan sebuah *image processing library*. Algoritma yang diterapkan dalam metode *Haar Cascade Classifier* menggunakan sebuah tipe *face detector* yang disebut *Cascade Classifier* [9]. Jika ada sebuah citra (dapat diperoleh dari video), *face detector* akan menguji tiap lokasi citra dan mengklasifikasinya sebagai wajah atau bukan wajah. Klasifikasi wajah ini menggunakan sebuah pemisalan skala yang tetap, misalnya 20×20 piksel. Jika wajah pada citra lebih kecil atau lebih besar dari piksel, *classifier* akan terus berjalan beberapa kali untuk mencari wajah pada gambar tersebut, [10]. Proses pertama yang dilakukan oleh metode *Haar Cascade Classifier* untuk mendeteksi adanya fitur wajah pada sebuah *image* adalah dengan merubah *image* tersebut menjadi citra *grayscale*. Proses selanjutnya memilih fitur *Haar* yang ada pada *image* tersebut yang dilakukan dengan cara mengkotak-kotakkan setiap daerah pada *image* dari mulai ujung kiri atas sampai kanan bawah. Tujuannya adalah untuk mencari fitur wajah seperti mata, hidung, dan mulut.



Gambar 1. Edge Feature dan Nilai piksel pada sebuah fitur

Dari nilai piksel yang telah didapatkan, maka dihitung nilai *integral image* menggunakan rumus :

$$s(x,y) = i(x,y) + s(x-1,y) + s(x,y-1) - s(x-1,y-1)$$

		y		
		↑		
	3	7	7	3
	5	4	4	5
x	4	8	8	4
	2	3	3	2

Gambar 2. arah perhitungan integral *image*

Tabel 1. Tabel perhitungan Piksel

Nilai Piksel		Keterangan
$i(x,y) = 3$	0	Nilai intensitas piksel (1,1) adalah 3 atau $i(x,y) = 3$ $i(x,y) = 3$ $s(x-1,y) = 0$ $s(x,y-1) = 0$ $s(x-1,y-1) = 0$ $s(x,y) = i(x,y) + s(x-1,y) + s(x,y-1) - s(x-1,y-1)$ maka didapatkan nilai untuk piksel (1,1) adalah : $s(x,y) = 3 + 0 + 0 - 0 = 3$
0	0	
$s(x,y) = 3$	$i(x,y) = 7$	Nilai intensitas piksel (2,1) adalah 7 atau $i(x,y) = 7$ $i(x,y) = 7$ $s(x-1,y) = 3$ $s(x,y-1) = 0$ $s(x-1,y-1) = 0$ $s(x,y) = i(x,y) + s(x-1,y) + s(x,y-1) - s(x-1,y-1)$ maka didapatkan nilai untuk piksel (1,1) adalah : $s(x,y) = 7 + 3 + 0 - 0 = 10$
0	0	
$s(x,y) = 3$	$s(x,y) = 10$	Nilai intensitas piksel (1,2) adalah 5 atau $i(x,y) = 5$ $i(x,y) = 5$ $s(x-1,y) = 0$ $s(x,y-1) = 3$ $s(x-1,y-1) = 0$ $s(x,y) = i(x,y) + s(x-1,y) + s(x,y-1) - s(x-1,y-1)$ maka didapatkan nilai untuk piksel (1,1) adalah : $s(x,y) = 5 + 0 + 3 - 0 = 8$
$i(x,y) = 5$	0	
		Nilai intensitas piksel (2,2) adalah 4 atau $i(x,y) = 4$ $i(x,y) = 4$ $s(x-1,y) = 8$

$s(x,y) = 3$	$s(x,y) = 10$	$s(x,y-1) = 10$ $s(x-1,y-1) = 3$ $s(x,y) = i(x,y) + s(x-1,y) + s(x,y-1) - s(x-1,y-1)$ maka didapatkan nilai untuk piksel (1,1) adalah : $s(x,y) = 4 + 8 + 10 - 3 = 19$
$s(x,y) = 8$	$i(x,y) = 4$	

Setelah didapatkan nilai integral *image* dari sebuah citra masukan dan nilai jumlah piksel pada daerah tertentu, maka hasil tersebut akan dibandingkan antara nilai piksel pada daerah terang dan daerah gelap. Jika selisih nilai piksel pada daerah terang dan gelap di atas nilai *threshold* maka daerah tersebut dinyatakan memiliki fitur, [11].

●(1,1)	(1,2)	●(1,3)	(1,4)
(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)
●(3,1)	(3,2)	●(3,3)	(3,4)
(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)

Gambar 3. Menghitung Piksel Pada Daerah Tertentu

Untuk menghitung jumlah piksel pada daerah A seperti pada Gambar 3 menggunakan rumus :

$$A = L1 + L4 - (L2 + L3)$$

$$L1 = (1,1), L2 = (3,1), L3 = (1,3), L4 = (3,3),$$

$$B = L1 + L4 - (L2 + L3)$$

$$L1 = (1,2), L2 = (1,4), L3 = (3,2), L4 = (3,4),$$

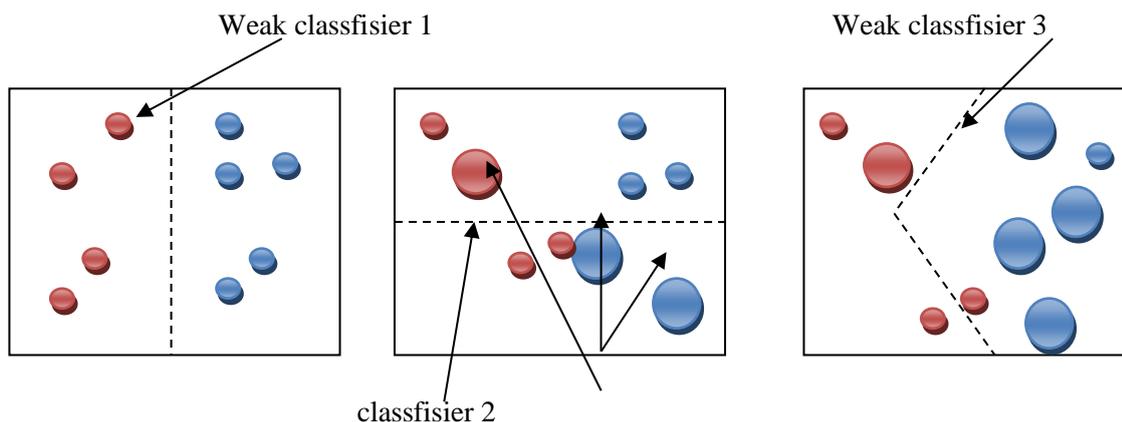
$$C = L1 + L4 - (L2 + L3)$$

$$L1 = (2,1), L2 = (4,1), L3 = (2,3), L4 = (4,3)$$

$$D = L1 + L4 - (L2 + L3)$$

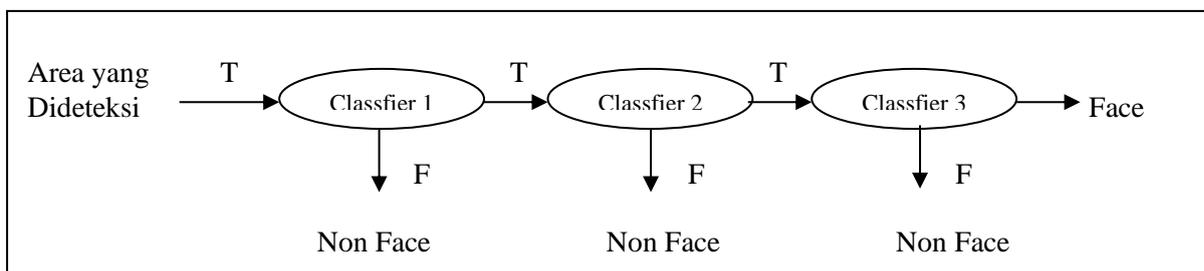
$$L1 = (2,2), L2 = (2,4), L3 = (4,2), L4 = (4,4)$$

Setelah didapatkan nilai integral *image* dari sebuah citra masukan dan nilai jumlah piksel pada daerah tertentu, maka hasil tersebut akan dibandingkan antara nilai piksel pada daerah terang dan daerah gelap. Jika selisih nilai piksel pada daerah terang dan gelap di atas nilai *threshold* maka daerah tersebut dinyatakan memiliki fitur,[12].



Gambar 4. Penambahan bobot

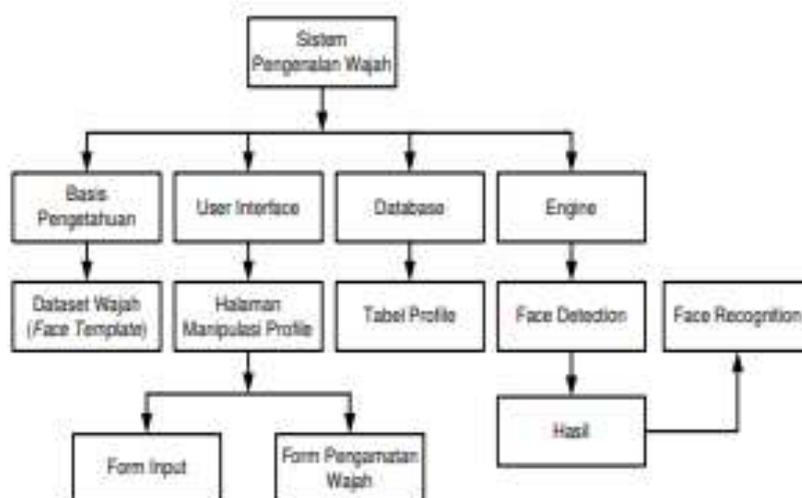
Pada Gambar 4 menunjukkan beberapa *classifier* yang lemah pada sebuah fitur *image*. Lingkaran merah menunjukkan sebuah *classifier* yang lemah dan lingkaran biru menunjukkan *classifier* yang kuat. fitur dengan klasifikasi yang lemah maka agar bisa menjadi *classifier* yang kuat, bobot tersebut di gabungkan, apabila masih terdapat *classifier* lemah setelah dilakukan penggabungan, maka daerah tersebut dianggap sebagai *classifier* lemah yang berarti tidak terdapat fitur wajah pada daerah tersebut [13].



Gambar 5. Hasil Kombinasi Linier dari *Classifier* Lemah

Pada Gambar 5 dibawah merupakan proses rangkaian filter yang dilalui oleh setiap *classifier* Hasil pendeteksian akan didapatkan setelah melakukan serangkaian proses seperti pemilihan fitur dan klasifikasi bertingkat diatas. Jika terdapat wajah maka pada *image* tersebut akan ditandai dengan sebuah kotak (*rectangle*) dan sebaliknya [14].

Pada Gambar berikut ditunjukkan sistem pengenalan wajah yang terdiri atas 4 lingkungan, yaitu: basis pengetahuan, user interface, database dan engine. Dalam Basis Pengetahuan terdapat suatu data wajah template yang bersumber dari Database FERET [15]. Database berisi tabel profil. Engine terbagi menjadi 2 bagian, yaitu algoritma Face Detection dan algoritma Face Recognition. Terdapat hubungan antara face detection dan face recognition yang terintegrasi oleh data input dan output, dimana kedua proses tersebut harus berurutan. User Interface dapat berdialog langsung dengan sistem melalui Halaman Manipulasi Profile melalui Form input dan Form Pengamatan Wajah [16].



Gambar 6. Sub Sistem Model Base

3.1 Hasil

Metode *Haar Cascade Classifier* ini berguna untuk menghitung tingkat Keabuan pada gambar sehingga dapat memberikan informasi terdapat fitur pada bagian gambar yang di hitung sehingga saat bila clasifier yang di hitung lemah maka akan di nyatakan tidak terdapat fitur wajah di daerah yang di deteksi,jika terdapat wajah akan di berikan tanda kotak pada area yang terdeteksi terdapat fitur wajah jika sesuai dengan database yang masukan maka sistem akan menyatakan kehadiran dari orang yang telah di deteksi wajahnya,bila tidak sesuai dengan *database* maka sistem hanya akan memberikan tanda kotak pada daerah yang terdeksi fitur wajah.

3.2 Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan bahwa seberapa efektifnya Metode *Haar cascade clasissfier* dalam mendeteksi wajah sehingga dapat dicocokkan dengan data yang telah di input di database oleh karena itu sistem di kategorikan cukup efisien untuk abensi mengingat bahwa hasil dari penelitian sebelumnya yang mana melakukan uji coba metode ini dan mendapatkan 90% dari 10 citra pengujian sehingga dapat dianggap sudahcukup memadai untuk menjadi metode yang akan di gunakan dalam pembuatan sistem Absensi dengan metode *Haar Cascade Classifier* ini

4. Kesimpulan

Kesimpulannya bahwa dari metode *haar cascade classfier* ini dapat memberikan onformasi bahwa sistem pengenalan wajah ini cukup efektif dari segi keakuratannya hingga segi keamanannya di masa pandemi ini sehingga dapat di terapkan agar dapat membantuk mengawasi tingkat kehadiran dan dapat menjadi sistem alternatif untuk sistem absensi selama masa pandemi ini.

Daftar Pustaka

- [1] Nastia, L.M. Azhar Sa'ban, LM. Fajar Ramadhan, somat, and M. Ramuli, "Penanganan Penyebaran Covid-19" *INTEGRITAS : Jurnal Pengabdian*, Vol 5 No 1 Juli, 2021.
- [2] P. N. Taufik, Adiyatma, R. Maharaja, R. W.T. Hartono, "e-COVID: Sistem Cerdas Perekap Kehadiran Pekuliahan untuk Multikondisi," in *Prosiding The 12th Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung, 4-5 Agustus 2021*.
- [3] Rahmawati, and E. M. Putri, "Learning From Home dalam Perspektif Persepsi Mahasiswa Era Pandemi Covid-19," 2020.
- [4] B. Santoso, and R. P. Kristianto, "Implementasi Penggunaan Opencv Pada Face Recognition Untuk Sistem Presensi Perkuliahan Mahasiswa," *SISTEMASI : Jurnal Sistem Informasi, Volume 9, Nomor 2, Mei 2020 : 352–361*
- [5] R. P. Setiono, S. R. U. A. Sompie, and M. E. I. Najooan, "Aplikasi Pengenalan Wajah Untuk Sistem Absensi Kelas Berbasis Raspberry Pi," *Jurnal Teknik Informatika Vol.15, No.3, Juli-September 2020, hal 179 – 188*
- [6] M. R. Muliawan, B. Irawan, and Y. Brianorman, "Implementasi Pengenalan Wajah Dengan Metode Eigenface Pada Sistem Absensi," *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan Volume 03, No. 1 (2015). Hal 41-50*
- [7] R. H. Bustomi, and T. Harianto, "Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah dengan Metode LBPH Menggunakan Raspberry Pi," in *Prosiding The 11th Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung, 26-27 Agustus 2020*
- [8] F. Endrianti, W. Setiawan, and T Y. Wihardi, "Sistem Pencatatan Kehadiran Otomatis di Ruang Kelas Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network (CNN)*," *JATIKOM: Jurnal Teori dan Aplikasi Ilmu Komputer Vol. 1, No.1; Maret 2018, hal. 40-44.*
- [9] *Munawir, L. Fitria, M. Hermansyah.*, "Implementasi *Face Recognition* pada Absensi Kehadiran Mahasiswa Menggunakan Metode *Haar Cascade Classifier*," *Munawir / Infotekjar : Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan- Vol. 4 No.2 (2020) Edisi Maret*
- [10] Viola, P and Jones, M. "Rapid object detection using a boosted cascade of simple features". In *Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, pages 511–518, Kauai, HI, 2001.
- [11] Sharif M., "Face Recognition using Gabor Filters", *Journal of Applied Computer Science & Mathematics*, no. 11, Suceava, May. 2011.
- [12] Hashim F. "A Face Recognition System Using Template Matching And Neural Network Classifier", *1st International Workshop on Artificial Life and Robotics*, pp 1-6, 2003
- [13] Freund Y. & Schapire R., "A Short Introduction to Boosting", *Journal of Japanese Society for Artificial Intelligence*, 14(5)- 780, September, 1999.
- [14] Lienhart, R & Maydt, J. "An extended Set of Haar-like Features for Rapid Object Detection", *IEEE ICIP 2002, Vol 1, pp. 900- 903, Sep.2002.*
- [15] Turk, M. & Pentland, A. "Eigenfaces for Recognition". *Journal of Cognitive Neuroscience*. Vol 3, No. 1. 71-86, 1991.
- [16] Laganere, Robert, "OpenCV 2 Computer Vision Application Programming Cookbook", Packt Publishing, 2011