

IMPLEMENTASI DETEKSI DAN PENGENALAN WAJAH PADA SISTEM UJIAN ONLINE MENGGUNAKAN METODE DEEP LEARNING BERBASIS RASPBERRY PI

H. Lami¹, S. I. Pella²

Electrical Engineering Department, Faculty of Science and Engineering
University of Nusa Cendana, Adi Sucipto, Kupang, 85000, Indonesia

¹h.lami@staf.undana.ac.id, ²s.i.pella@staf.undana.ac.id

Abstract

This research aims to develop a system to automatically recognize the participants in an online based test in order to make the process time and cost efficient. The system consists of a Raspberry Pi for running the face recognition algorithm, a Pi Camera for capturing the participants' images and a local server for storing the participant data. In the early stage of the research, a dataset containing the participant recent photos and the participant ids is developed. The dataset is then used in the learning process using haarcascade algorithm which is a part of deep learning method resulting in a model. In the recognition stage, images of the participants are compared to the model. The participants that are successfully recognized will be automatically allocated to available computers. The testing shows that the system successfully recognize both the test participant and the non-participants

Keywords: *Raspberry pi, Deep, Learning, Haarcascade*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang secara otomatis dapat mengenali peserta dalam tes berbasis online untuk efisiensi waktu dan biaya. Sistem ini terdiri dari Raspberry Pi untuk menjalankan algoritma pengenalan wajah, Kamera Pi untuk menangkap gambar peserta dan server lokal untuk menyimpan data peserta. Pada tahap awal penelitian, dibangun sebuah dataset yang berisi foto terbaru peserta dan id peserta. Dataset ini kemudian digunakan dalam proses pembelajaran menggunakan algoritma haarcascade yang merupakan bagian dari metode deep learning untuk menghasilkan sebuah model. Pada tahap pengenalan, gambar peserta dibandingkan dengan model. Peserta yang berhasil dikenali akan secara otomatis dialokasikan ke komputer yang tersedia. Pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil mengenali peserta tes dan yang bukan peserta tes.

Kata kunci: *Raspberry pi, Deep, Learning, Haarcascade*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi perangkat keras single board computer (*SBC*) memberikan suatu perubahan paradigma untuk mendisain suatu sistem komputasi yang murah[1][2]. Beberapa layanan aplikasi misalnya aplikasi keamanan, kesehatan, industri, transportasi, dan penginderaan menggunakan.

Beberapa platform *SBC* yang ada dipasaran misalnya Raspberry Pi, Odroid, Pine A64, Orange Pi, LattePanda, Banana Pi, Le Potato, Asus Thinker Board, ClockWorkPi, Rock64MediaBoard, VIM Khadas, Pocket Beagle, Onion Omega 2+, dan Jetson Nano. Tabel 1 memberikan informasi mengenai perbandingan antara dua platform *SBC*.

Tabel 1. Spesifikasi tiga Pabrikan *SBC* menurut Chip, RAM dan Harga

Produk Pabrikan	Sistem Chip	Pilihan RAM (MB/GB)	Harga (USD)
Raspberry Pi (Rpi)			
Rpi Model B	BCM2711B0	1G/2G/4G	35 (1G)
Rpi Model A +	BCM2837B0	512M	25
Rpi Model B+	BCM2837B0	1G	35
Rpi Model B	BCM2837	1G	35
Ordooid			
Ordooid C2	S905	2G	46
Ordooid N2	S922X	4G	79
Onion Omega 2+	MT7688	128M	13
Jetson Nano	Tegra X1	4G	99

Penelitian ini memiliki dua tujuan utama yaitu bagaimana sistem mampu melakukan pengenalan wajah peserta ujian dan dari hasil validasi wajah tersebut menjadi trigger untuk membuka aplikasi sistem ujian. Beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan central processor unit (*CPU*) maupun *SBC* dalam face-recognition yang terkait dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Riset Terkait dengan Penelitian yang Menggunakan Perangkat *CPU* dan *SBC*[5][6][7][8][9]

Tahun	Peneliti	Topik	Metode/ Kontribusi	Perangkat
2016	Patil, Ajinkya, and Mrudang Shukla	Implementation of classroom attendance system based on face recognition in class	Viola-Jones Algorithm/ Face-detection dan Face recognition	Central Processor Unit
2017	Patel, Anjali, and Ashok Verma	IOT based Facial Recognition Door Access Control Home Security System	haarcascade / Face detection & Face recognition/ Home Security	<i>SBC</i> Raspberry Pi
2018	Cao, Fengping, Mimi Wang, and Kuihao Wang	The Classroom Attendance Management System of Face Recognition Based on LBS	Guru melakukan konfirmasi kelas via website selanjutnya mahasiswa melakukan login via website dan autentikasi kehadiran	<i>CPU</i>

			dengan face detection and face-recognition	
2018	Rantelo, K., et al	Scalable Video Coding Based on Wireless Sensor Networks for Monitoring Object	People detection	<i>SBC</i> Raspberry Pi
2019	Sayem, et al	Integrating Face Recognition Security System with the Internet of Things	Face-Recognition	<i>SBC</i> Raspberry Pi

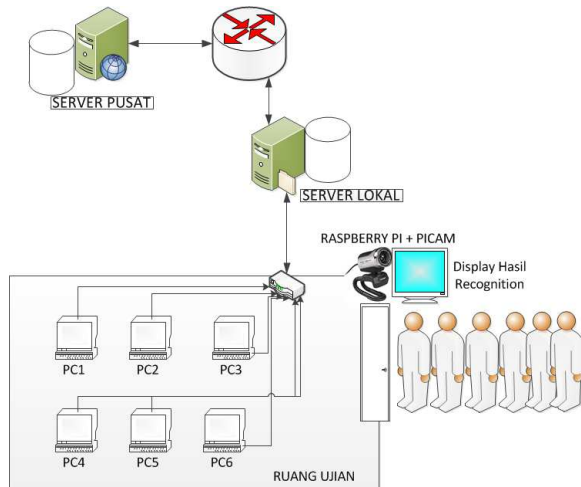
Berdasarkan perkembangan perangkat keras pada table 1 dan perkembangan penelitian pada table 2 tersebut diatas maka pada penelitian ini akan didisain suatu aplikasi yang dapat melakukan deteksi dan pengenalan wajah sistem ujian online misalnya Ujian Tulis Berbasis Komputer (UTBK)[3], TOEP dan Tes Potensi Dasar Akademik [4] menggunakan *SBC* Raspberry pi 3 model B+.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan teknik autentikasi face recognition untuk melakukan validasi peserta ujian online. Skenario pada penelitian ini mengikuti alur sebagai berikut :

1. Server lokal meminta data peserta ujian pada server pusat dan menyimpan data peserta pada database lokals.
2. Server lokal mendistribusi data id peserta dan foto peserta pada seluruh client raspberry pi
3. Raspberry pi + picamera melakukan face recognition tiap peserta ujian. Setiap otentikasi yang berhasil, Raspberry Pi mengirimkan id peserta ke server local.
4. Server lokal mengirimkan Id peserta yang berhasil diotentikasi ke server pusat. Server pusat membangkitkan soal ujian untuk peserta tersebut dan mengirimkannya ke server local.
5. Server lokal menentukan komputer yang akan digunakan oleh peserta dan mengirimkan soal ujian ke komputer tersebut

6. Server local mengirimkan nomor komputer untuk peserta ke Raspberry Pi untuk di tampilkan ke monitor.
7. Peserta menuju ke Komputer dengan nomor yang telah ditentukan untuk mulai mengerjakan soal ujian.



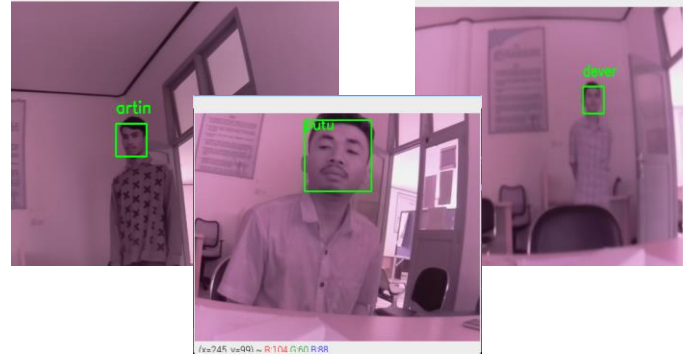
Gambar 1. Skenario Konfigurasi Sistem

Proses pendeteksian wajah peserta ujian menggunakan beberapa sampel gambar foto dengan mempertimbangkan kapabilitas raspberry pi [10][11]. Proses tersebut meliputi beberapa tahapan yaitu :

1. Pengambilan data image peserta ujian sebagai input data set. Pada tahapan ini pengambilan dataset dikumpulkan secara manual.
2. Data image masing-masing peserta ujian dikelompokkan dalam masing-masing folder yang diberi nama sesuai nama peserta ujian.
3. Picamera secara realtime mengambil image tiap peserta.
4. Raspberry pi melakukan pemrosesan deteksi wajah menggunakan metode haarcascade.
5. Data hasil deteksi tersebut dipecah menjadi 128d-vektor
6. Klasifikasi 128d-Vektor data tiap image peserta ujian.
7. Identifikasi keberhasilan pengenalan wajah peserta ujian yang ditampilkan dalam monitor.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari implementasi berdasarkan skenario pada gambar 1 dapat mengenal peserta ujian yang terlihat pada gambar 2.



Gambar 2 Verifikasi Tiga Peserta Ujian melalui Face-Recognition

Setelah data proses face recognition maka proses selanjutnya adalah mencari komputer yang tersedia pada ruangan ujian yang dapat dilihat pada algoritma sebagai berikut :

```
(1) Id_participant ← Face-recognition process
(2) select available computer from local_computer table
(3) insert into participant table ( id_participant, id_comp)
(4) update local_computer table set available = false where id = id_comp
(5) display(id_participant, id_comp)
```

Gambar 3 Algoritma Pengalokasian Komputer

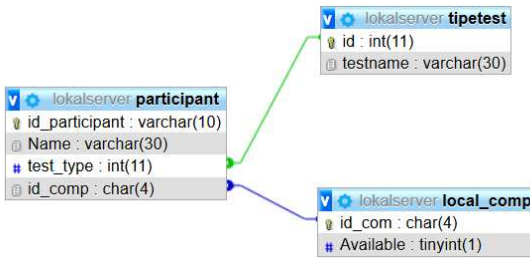
Jika id_participant tidak ditemukan maka hasilnya sebagai berikut :

```
System Pengenalan Wajah Peserta Tes Online
Video Size (x,y)= 640 x 480
Unknown
```



Gambar 4 Contoh Hasil Id Peserta Tidak Ditemukan

Struktur database pada server lokal untuk pengidentifikasian peserta dan pengalokasian komputer peserta sesuai gambar berikut



Gambar 5 Struktur Database

4. Kesimpulan

Paper ini menyajikan pemodelan sistem identifikasi peserta secara otomatis pada kegiatan tes berbasis online. Metode haarcascade yang diimplementasikan pada Raspberry Pi sukses mengidentifikasi peserta ujian yang telah terdaftar dan memiliki data gambar pada dataset. Hasil perekaman wajah yang belum terdapat di dataset peserta berhasil dikenali sebagai objek 'unknown'.

Daftar Pustaka

[1] Johnston, Steven J., et al. "Commodity single board computer clusters and their applications." *Future Generation Computer Systems* 89 (2018): 201-212.

[2] Kyaw, Ar Kar, Hong Phat Truong, and Justin Joseph. "Low-Cost Computing Using Raspberry Pi 2 Model B." *JCP* 13.3 (2018): 287-299.

[3] Website LTMPT <https://ltmpt.ac.id/?mid=8> diakses pada tanggal 29/07/2019.

[4] Website PLTI <https://plti.co.id/> diakses pada tanggal 29/07/2019.

[5] Patil, Ajinkya, and Mrudang Shukla. "Implementation of classroom attendance system based on face recognition in class." *International Journal of Advances in Engineering & Technology* 7.3 (2014): 974.

[6] Cao, Fengping, Mimi Wang, and Kuihao Wang. "The Classroom Attendance Management System of Face Recognition Based on LBS." *2018 5th International Conference on Education, Management, Arts, Economics and Social Science (ICEMAESS 2018)*. Atlantis Press, 2018.

[7] Patel, Anjali, and Ashok Verma. "IOT based Facial Recognition Door Access Control Home Security System." *International Journal of Computer Applications* 172.7 (2017): 11-17.

[8] Rantelobo, K., et al. "Scalable Video Coding Based on Wireless Sensor Networks for Monitoring Object." *THE FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE AND EXHIBITION ON SCIENCES AND TECHNOLOGY (ICEST) 2018*. 2018.

[9] M. Sayem and M. S. Chowdhury, "Integrating Face Recognition Security System with the Internet of Things," *2018 International Conference on Machine Learning and Data Engineering (iCMLDE)*, Sydney, Australia, 2018, pp. 14-18. doi: 10.1109/iCMLDE.2018.00013

[10] Rosebrock, Adrian. "OpenCV Face Recognition." *PyImageSearch. Dostopno na: https://www.pyimagesearch.com/2018/09/24/opencv-face-recognition/[14. 4. 2019]* (2018).

[11] Prasanna, D. Mary, and Ch Ganapathy Reddy. "Development of Real Time Face Recognition System Using OpenCV." *Development* 4.12 (2017).