

# Sistem Presensi menggunakan *Face Recognition*

Roy Noviantho<sup>1</sup>, Setia Juli Irzal Ismail, S.T., M.T.<sup>2</sup>, Periyadi, S.T., M.T.<sup>3</sup>  
<sup>1, 2, 3</sup> Prodi D3 Teknologi Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom  
<sup>1</sup>roygeorgius@gmail.com, <sup>2</sup>jul@tass.telkomuniversity.ac.id,  
<sup>3</sup>periyadi@tass.telkomuniversity.ac.id

**Abstrak-** Pada sistem presensi digital khususnya menggunakan RFID masalah yang muncul berupa orisinalitas data yang masuk dan resiko kehilangan RFID card. Berdasarkan permasalahan tersebut dibuatlah sistem presensi menggunakan *face recognition*. Sistem secara keseluruhan terdiri atas tiga tahap yaitu *face recognition*, *website login* dan konektivitas dengan *google sheets* dan LCD. Sistem ini dibangun dengan *raspberry pi*, *webcam* dan LCD. OpenCV digunakan sebagai *library* dalam *image processing*. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, sistem dapat mendeteksi wajah seseorang sesuai dengan data yang tersimpan pada sistem dengan akurasi sekitar 50% - 60% tergantung pada intensitas cahaya pada ruangan, setelah sistem mengenali wajah seseorang selanjutnya data akan dikirim ke *google sheets* dan tampil pada layar LCD.

Kata Kunci: Face Recognition, Image Processing, Raspberry Pi, Google Sheets.

**Abstract-** In digital presence system especially using RFID, the weakness are the originality of incoming data and the risk of losing an RFID card. Based on these problems, a presence system is created using face recognition. Overall system consists of three stages, face recognition, website login, and connectivity with google sheets and LCD. This system made using with raspberry pi, webcam and LCD. OpenCV is used as a library in image processing. The result show that system can recognizes person's face according to the dataset that stored inside system with an accuracy about 50%-60% depending on intensity of light in the room, after system recognizes person's face then data will be sent to google sheets and appear on the LCD.

Keyword: Face Recognition, Image Processing, Raspberry Pi, Google sheets.

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu pengaruh dari era globalisasi berdampak pada perkembangan teknologi. Semakin hari, teknologi berkembang dengan cepat. Kemajuan teknologi mempengaruhi segala aspek kehidupan seperti bidang pendidikan. Contoh dampak positif yaitu memudahkan dalam mengolah data tetapi disisi lain juga memberikan dampak negatif seperti manipulasi data. Kegiatan memanipulasi data sering ditemui khususnya dalam dunia perkuliahan untuk meningkatkan presensi seseorang. Presensi merupakan salah satu aspek penting dalam perkuliahan. Dari kehadiran, dapat dilihat apakah seseorang rajin atau tidaknya. Tetapi sampai sekarang masih terdapat beberapa orang yang melakukan kecurangan pada sistem presensi untuk mencatat kehadiran. Kecurangan ini terdapat pada sistem presensi manual maupun digital. Untuk sistem presensi manual seperti memerlukan tanda tangan seseorang dalam kehadirannya masih terdapat beberapa kelemahan, diantaranya memerlukan banyak waktu dan juga antrian. Pada saat perhitungan akhir, dapat terjadi kesalahan oleh human error. Untuk sistem presensi digital menggunakan RFID, juga masih terdapat beberapa kelemahan yaitu data yang masuk belum tentu 100% benar karena bisa saja terdapat penitipan absensi dan juga adanya resiko kehilangan kartu RFID, tetapi dengan sistem presensi digital mampu mengurangi kelemahan yaitu menghemat waktu. Oleh karena itu, untuk mengurangi beberapa kelemahan diatas, diperlukannya sistem presensi yang benar-benar dapat bertanggung jawab untuk orisinalitas data yang masuk. Pada proyek akhir ini dibangun sistem presensi menggunakan face recognition dengan webcam yang terintegrasi dengan raspberry pi yang selanjutnya data disimpan pada sistem. Data yang masuk berupa gambar wajah seseorang sehingga sistem presensi akan melakukan verifikasi data yang masuk dengan data pada sistem.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diutarakan, maka rumusan masalah dalam proyek akhir ini ialah sebagai berikut.

1. Bagaimana membuat sistem presensi yang menggunakan *face recognition*?
2. Bagaimana melakukan pengujian sistem presensi dengan *face recognition*?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan Proyek Akhir ini adalah:

1. Membuat sistem menggunakan *face recognition*.
2. Melakukan pengujian sistem presensi dengan *face recognition*.

### 1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan tujuan yang telah diutarakan sebelumnya maka batasan masalah dalam pengerjaan proyek akhir ini adalah sebagai berikut.

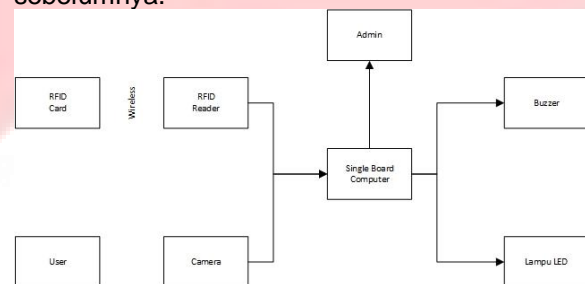
1. Penyimpanan data berada pada sistem.
2. Hanya menggunakan *face recognition*.
3. Server database menggunakan MySQL dan digunakan untuk login pada website.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Python untuk Face Recognition dan PHP untuk pembuatan web.
5. Menggunakan software OpenCV sebagai library dalam face recognition.
6. Pengiriman data yang diterima dikirim ke Google Sheets dan memanfaatkan fitur yang ada pada Google Sheets.
7. Batas presentase untuk akurasi foto antara dan wajah asli perbedaan sekitar 40%.
8. Intensitas cahaya sangat berpengaruh dalam sistem presensi face recognition.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Peneliti Sebelumnya

Pada penelitian yang berjudul "Unit Pencatat Kehadiran menggunakan RFID dan Kamera Berbasis Raspberry Pi"[1]. Sistem ini memiliki tujuan untuk membangun sistem presensi menggunakan RFID dan dengan bantuan kamera sebagai verifikasi akhir yang bersifat lokal dalam mengolah data. Alat-alat yang digunakan seperti RFID Card, RFID Reader, Kamera, Raspberry Pi, Buzzer dan Led. Cara kerja dari sistem ini yaitu user melakukan absensi menggunakan RFID Card lalu dibaca oleh RFID Reader selanjutnya Raspberry Pi akan mengolah data sesuai dengan database secara lokal kamera berfungsi sebagai pengambilan gambar lalu buzzer dan led berfungsi sebagai output

bahwa data yang masuk diterima atau ditolak. Kesimpulan dari sistem ini dapat mengolah data secara lokal dengan bantuan MySQL, kamera menangkap gambar orang-orang yang melakukan absensi sehingga mengurangi tindak curang dan kehadiran menggunakan RFID dapat melakukan absensi secara cepat juga terdapat feedback berupa buzzer dan led. Pada Gambar 2.1 terdapat blok diagram pada sistem penelitian sebelumnya.



Gambar 2.1 Flowchart Sistem Saat Ini

## 2.2 Teori

### 2.2.1 Raspberry Pi 3 Model B+

Raspberry Pi adalah sebuah single board berfungsi sebagai sebuah pc mini yang bisa digunakan untuk bermain game, memutar video, spreadsheet layaknya sebuah pc biasa.[2]. Sistem Operasi secara default pada Raspberry pi yaitu menggunakan Operating System Raspbian. Terdapat beberapa type pada Raspberry pi yaitu Raspberry Pi type A, A+ Raspberry Pi type B, B+ Raspberry pi 2, Raspberry pi 3, Raspberry Pi zero. Perbedaannya dapat dilihat pada RAM & Port LAN.

### 2.2.2 Webcam

Webcam merupakan sebuah kamera dimana berfungsi untuk menangkap citra gambar dimana gambar yang ditangkap dapat dilihat melalui bantuan aplikasi pemanggilan video. Webcam memudahkan dalam mengolah pesan cepat seperti contoh chat melalui video atau bertatap muka secara langsung. Cara kerja dari webcam terdiri dari sebuah lensa untuk menangkap gambar dan dengan bantuan software yang berfungsi untuk mengambil gambar secara langsung.[3]

### 2.2.3 Face Recognition

Face Recognition adalah sebuah sistem untuk mengidentifikasi wajah seseorang dengan bantuan citra digital. Cara kerja dari system ini yaitu mencocokkan setiap lekuk wajah seseorang dengan wajah yang sudah tersimpan pada database. Face Recognition pada saat ini telah diterapkan diberbagai bidang contohnya pda bidang security. Terdapat 2 tahapan dalam proses Face Recognition yaitu Face Detection yang berfungsi untuk mendeteksi wajah dan kemudian wajah yang terdeteksi akan diproses dengan cara membandingkan dengan database wajah yang telah ada dalam database. [4]

### 2.2.4 OpenCV

OpenCV atau Open Computer Vision menurut adalah sebuah software dikembangkan menggunakan Bahasa pemrograman C,C++ dan Python[5]. Software ini telah compatible di berbagai sistem operasi seperti windows, linux, dan Mac OS. OpenCV berfungsi untuk mengolah image yang ditangkap oleh perekam (kamera atau webcam) yang kemudian data yang masuk dikonversi dari analog ke digital lalu diolah dalam komputer..

### 2.2.5 Micro SD Card

Micro SD Card adalah salah satu device yang berfungsi untuk menyimpan sebuah data dengan ukuran memory penyimpanan terbesar saat ini mencapai 400GB. MicroSD biasanya digunakan pada Handphone untuk menyimpan foto, gambar, video dan lain-lain. Pada proyek akhir ini Micro SD berfungsi untuk media penyimpanan pada Raspberry Pi dan untuk menyimpan gambar-gambar wajah. [6]

### 2.2.6 MySQL

MySQL adalah perangkat lunak atau software yang berguna untuk membangun sebuah database. MySQL bersifat open source untuk digunakan. Menurut adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi web yang menggunakan database sebagai sumber dan pengolahan datanya. [7]

### 2.2.7 Python

Python merupakan bahasa pemrograman yang memiliki tujuan untuk membuat source code yang mudah dibaca. Selain itu, python juga memiliki

library yang cukup lengkap sehingga memudahkan programmer untuk membuat aplikasi yang memiliki banyak fitur dengan menggunakan source code yang tampak sederhana. [8]

### 2.2.8 Adaptor 5V 3A

Adaptor 5V 3A merupakan alat yang memiliki fungsi sebagai pengubah tegangan listrik yang masuk dimana jika tegangan yang masuk besar maka tegangan akan dijadikan lebih kecil dan juga sebagai pengubah arus bolak-balik(AC) menjadi arus searah(DC). Adaptor sendiri dibagi menjadi 2 yaitu Step Up dan Step Down.[9]

### 2.2.9 LCD 16x2

LCD (Liquid Crystal Display) adalah elektronik yang dapat dikombinasikan dengan berbagai aplikasi. Fungsi dari LCD yaitu menampilkan 16 karakter per baris dan memilik 2 baris. Terdapat 16 pin out pada LCD. Terdapat memori dan register pada LCD. [10]

## 3. Analisis dan Perancangan

### 3.1 Analisis

#### 3.1.1 Gambaran Sistem Saat ini



Gambar 3.1 Gambaran Sistem Saat Ini

Saat ini sistem yang digunakan dalam perkuliahan menggunakan sistem presensi digital yaitu menggunakan RFID. Pada Gambar 3.1 dilakukan percobaan presensi menggunakan RFID, dilakukan dengan menempelkan RFID Card ke RFID Reader. Pada sistem saat ini dibangun oleh dua Sistem, yaitu Sistem RFID dan Server Database. Sistem RFID yang terdiri dari RFID Card, RFID Reader dan Mikrokontroler yang berfungsi untuk memproses ID yang masuk. Sedangkan Server database berfungsi untuk menyimpan ID yang sebelumnya telah

didaftarkan dan akan dilakukan kecocokan data yang masuk.

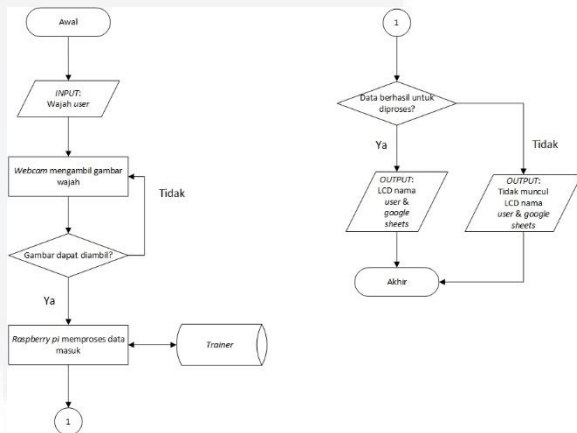
### 3.1.2 Gambaran Sistem Usulan



Gambar 3.2 Gambar Sistem Usulan

Gambar 3.2 merupakan sistem usulan terdiri dari beberapa komponen hardware yaitu seperti Raspberry Pi 3 B+ yang berfungsi sebagai sistem yang memproses semua kegiatan di dalam presensi menggunakan Face Recognition, Webcam berfungsi untuk mengambil wajah seseorang secara real time atau tidak, Adaptor berfungsi untuk memberikan daya ke Raspberry Pi, Micro SD memiliki fungsi untuk menyimpan semua data termasuk OS Raspberian, LCD 16x2 menampilkan id wajah yang terdeteksi, dan software yang digunakan MySQL sebagai database login user dan OpenCV untuk melakukan serangkaian program Face Recognition.

### 3.1.3 Topologi Sistem



Gambar 3.3 Flowchart Sistem

Pada saat sistem mendapatkan input berupa wajah seseorang melalui webcam yang dipasang, jika tidak berhasil mendapatkan gambar wajah maka akan terdapat pada output LCD berupa layar kosong tetapi jika mendapatkan gambar wajah maka selanjutnya input tersebut akan diproses di dalam raspberry pi yang sudah terprogram menggunakan face

recognition, proses face recognition sendiri dalam melakukan perbandingan data, akan dibandingkan dengan data dengan data yang ada di dalam database berupa file trainer yang sebelumnya telah dibuat. Setelah melakukan proses face recognition, jika tidak berhasil maka output pada LCD tidak akan memunculkan ID yang tertangkap oleh webcam, tetapi jika berhasil, maka ID akan dikirim ke google sheets dan ID akan muncul pada layar LCD.

### 3.1.4 Analisis Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional

Sistem akan dibuat untuk mengurangi beberapa kekurangan yang terdapat di dalam sistem presensi digital menggunakan RFID, dimana dalam menggunakan RFID memerlukan sebuah RFID Card yang mudah hilang, maka dilakukan pengembangan untuk mengurangi kelemahan tersebut yaitu menggunakan face recognition. Pada umumnya sistem presensi menggunakan Face Recognition hanya memerlukan wajah dari seseorang saja sehingga tidak perlu mengkhawatirkan kehilangan data untuk melakukan absensi.

#### Kebutuhan Fungsional

1. Mengimplementasikan sistem presensi face recognition.
2. Mendeteksi wajah seseorang sebagai input data.
3. Membuat dataset wajah sebagai ID.
4. Membuat trainer untuk digunakan dalam face recognition.
5. Menjalankan sistem face recognition.
6. Mengirim data yang diterima ke google sheets.
7. Memberikan output pada layar LCD.

#### Kebutuhan Non Fungsional

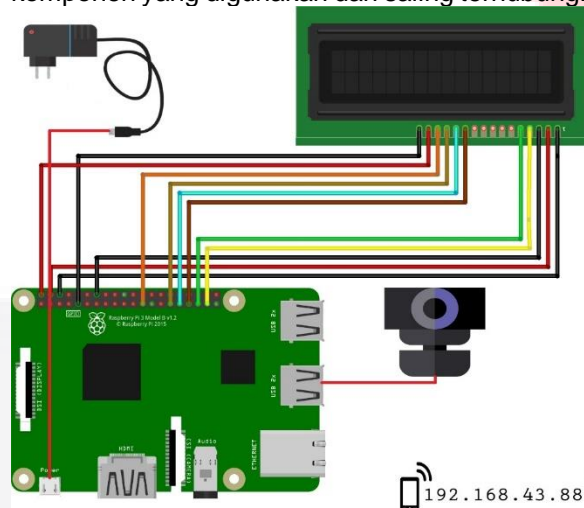
1. Dibutuhkan webcam untuk mengambil wajah seseorang sebagai input.
2. Dibutuhkan raspberry pi untuk memproses sistem face recognition.
3. Dibutuhkan dataset wajah.
4. Dibutuhkan trainer yang dibuat dari dataset
5. Dibutuhkan sistem face recognition.

- 6. Dibutuhkan google sheets untuk menyimpan data yang terbaca.
- 7. Dibutuhkan LCD sebagai *output*.
- 8. Dibutuhkan adaptor untuk memberikan daya ke raspberry pi.

#### 4. Implementasi dan Pengujian

##### 4.1 Skema Sistem

Pada skema sistem akan dijelaskan semua komponen yang digunakan dan saling terhubung.



Gambar 4.1 Skematik Sistem

##### 4.2 Pengujian

Pada pengujian sistem presensi menggunakan *face recognition* dilakukan dengan 3 tahap, tahap 1 yaitu pengujian seluruh sistem *face recognition*, lalu tahap 2 pada bagian *website* dan tahap 3 konektivitas seluruh sistem.

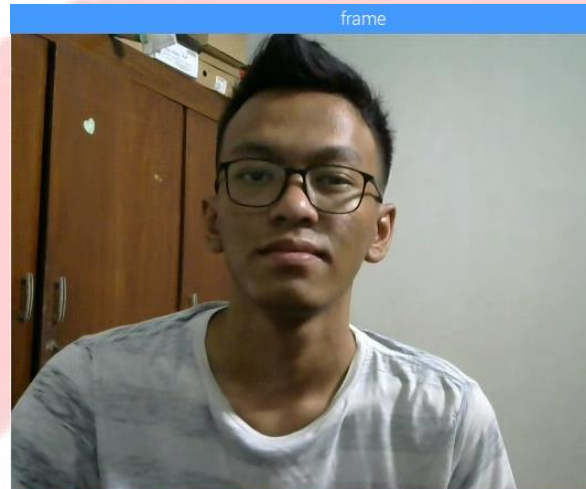
##### 1. Pengujian OpenCV

```

pi@raspberrypi: ~
Berkas Sunting Tab Bantuan
(cv) pi@raspberrypi:~$ python
Python 3.5.3 (default, Sep 27 2018, 17:25:39)
[GCC 6.3.0 20170510] on linux
Type "help()", "copyright()", "credits()" or "license()" for more information.
>>> import cv2
>>> cv2.__version__
'4.0.0'
>>>
    
```

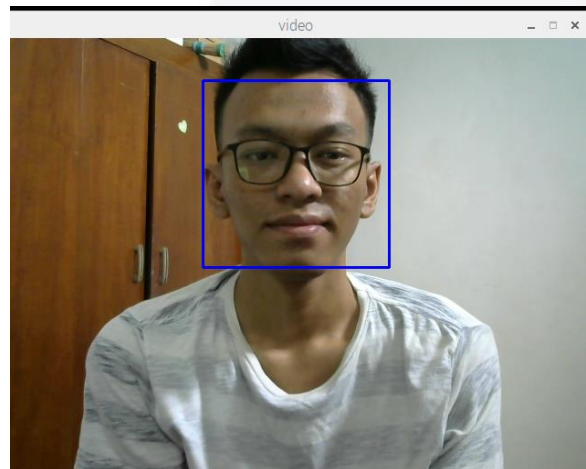
Gambar 4.2 Pengujian OpenCV

Gambar 4.2 Tujuan dilakukannya pengujian pada OpenCV adalah untuk mengetahui apakah opencv sudah terinstall atau belum. Dikarenakan untuk melakukan face recognition dibutuhkan OpenCV dalam menjalankannya.



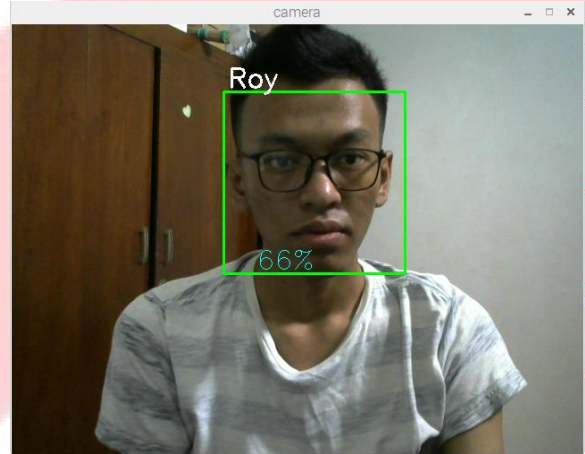
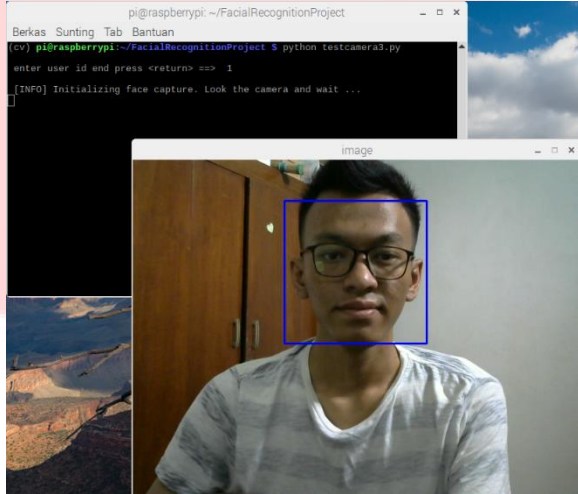
Gambar 4.3 Pengujian Webcam

Gambar 4.3 jika webcam sudah aktif maka pada saat menjalankan program, sebuah window baru akan terbuka dan menampilkan gambar secara real time, untuk keluar dari webcam yang sedang aktif dapat menekan tombol esc.



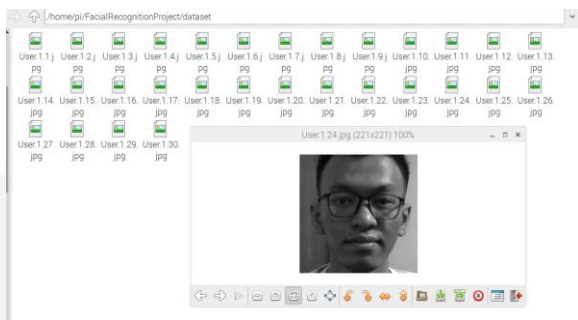
Gambar 4.4 Pengujian Face Detection

Gambar 4.4 setelah menjalankan program maka akan muncul sebuah window baru berupa webcam yang dimana jika terdapat wajah seseorang di dalam frame tersebut, maka akan teridentifikasi dengan cara terdapat kotak persegibewarna biru yang menentukan wilayah wajah seseorang.



**Gambar 4.7 Pengujian Face Recognition**

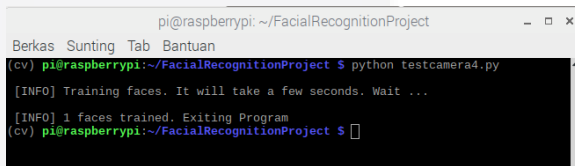
Gambar 4.7 pada saat menjalankan program maka akan muncul sebuah window baru dimana jika terdapat wajah seseorang terdapat kotak persegi pada bagian wajah berwarna hijau, dan jika wajah seseorang tersebut dengan dataset dan trainer maka akan muncul nama seseorang tersebut tetapi jika tidak terdapat pada dataset maupun trainer maka terdapat informasi bertuliskan "unknown" yang berarti wajah orang tersebut belum terdaftar.



**Gambar 4.5 Pengujian Dataset**

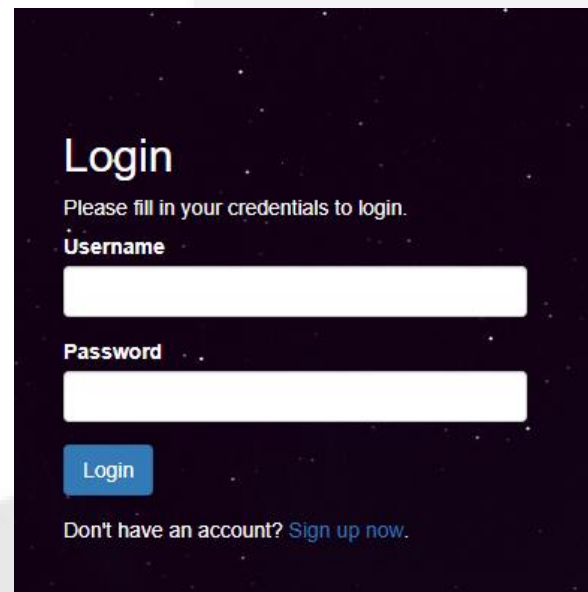
Gambar 4.5 setelah menjalankan program maka webcam akan terbuka dan menangkap gambar wajah sebanyak yang telah ditentukan didalam program dan gambar yang diambil akan disimpan sesuai dengan ID yang diinputkan.

**2. Pengujian Website**



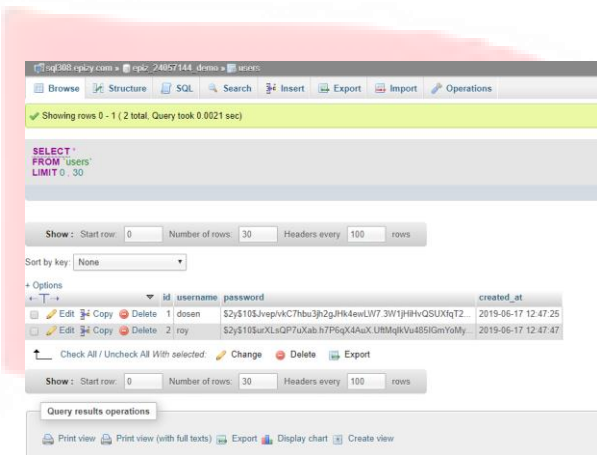
**Gambar 4.6 Pengujian Trainer**

Gambar 4.6 pada saat menjalankan program trainer, terdapat informasi bahwa program sedang berjalan, tunggu beberapa detik hingga program selesai melakukan trainer, setelah itu file trainer akan tersimpan di directory yang telah ditentukan sebelumnya.



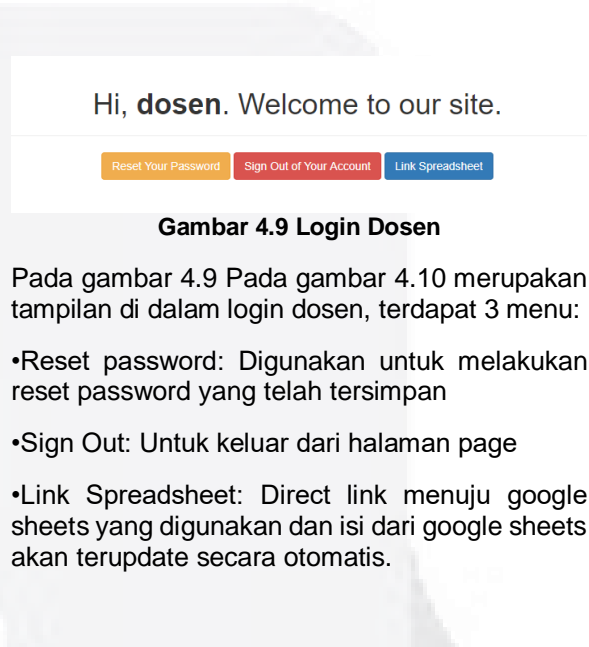
**Gambar 4.8 Tampilan Website**

Gambar 4.8 merupakan tampilan awal pada saat akan melakukan login untuk memasukkan username dan password.



Gambar 4.8 Database

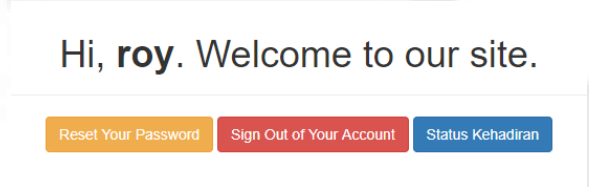
Gambar 4.8 merupakan tampilan didalam database, jika berhasil terdaftar akan tersimpan dalam phpmyadmin. Di dalam table terdapat beberapa coloumn seperti id, username, password, created\_at, type. Password yang tersimpan diubah dalam bentuk hash sehingga keamanan lebih terjaga.



Gambar 4.9 Login Dosen

Pada gambar 4.9 Pada gambar 4.10 merupakan tampilan di dalam login dosen, terdapat 3 menu:

- Reset password: Digunakan untuk melakukan reset password yang telah tersimpan
- Sign Out: Untuk keluar dari halaman page
- Link Spreadsheet: Direct link menuju google sheets yang digunakan dan isi dari google sheets akan terupdate secara otomatis.



Gambar 4.10 Login Mahasiswa

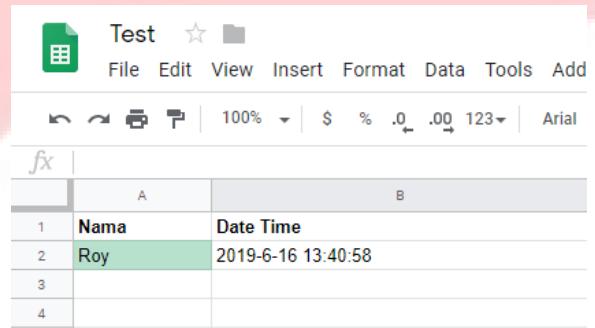
Gambar 4.10 merupakan tampilan di dalam login dosen, terdapat 3 menu:

- Reset password: Digunakan untuk melakukan reset password yang telah tersimpan

- Sign Out: Untuk keluar dari halaman page

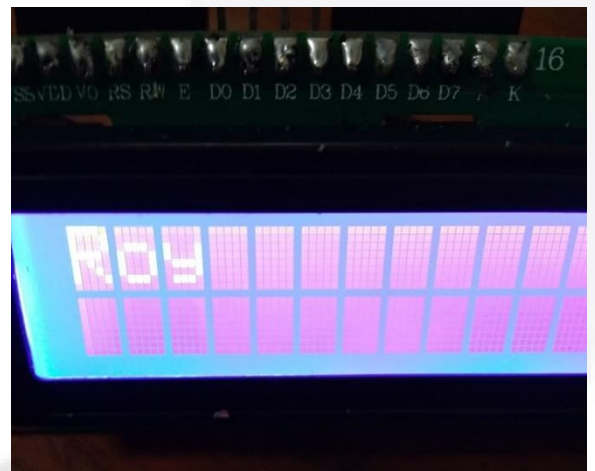
- Status Kehadiran: Hanya dapat melihat isi dari google sheet yang digunakan, akan muncul pop up berupa daftar nama dan tanggal bagi mahasiswa yang berhasil melakukan presensi menggunakan face recognition.

### 3. Pengujian Konektivitas



Gambar 4.11 Google Sheets

Gambar 4.11 pengujian konektivitas google sheets bertujuan untuk melihat data yang terbaca menggunakan sistem face recognition berhasil dikirim atau tidak. Prosese pengiriman ke google sheet menggunakan google API. Dimana dengan menggunakan google API dapat melakukan pengiriman data dari python ke google sheet



Gambar 4.12 LCD Display

Pada gambar 4.14 dapat dilihat jika pada saat melakukan presensi menggunakan face recognition dan terbaca maka pada layar LCD akan muncul nama dari mahasiswa tersebut.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian terhadap sistem presensi menggunakan face recognition, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada tahap 1 yaitu pengujian terhadap sistem face recognition memiliki karakteristik seperti berikut.

a. Face Recognition dapat dilakukan sekitar 1-2 detik setelah webcam menangkap wajah.

b. Tingkat akurasi dalam face recognition rata-rata 50% hingga 70%.

c. Jika salah satu mata tertutup pada saat melakukan face recognition, maka tidak akan dikenali sama sekali.

d. Jarak antara webcam dengan wajah paling jauh kurang dari bla blab.

e. Intensitas cahaya dalam ruangan sangat berpengaruh dalam melakukan face recognition.

f. Dalam satu frame, dapat melakukan bla abalabla face recognition.

2. Pada tahap 2 yaitu pengujian terhadap konektivitas antara sistem face recognition dengan website memiliki karakteristik sebagai berikut.

a. Pada login dosen, dalam membuka link spreadsheet, dosen dapat melakukan pengolahan data yang masuk.

b. Pada login mahasiswa, hanya dapat melihat isi dari google spreadsheet yang digunakan tanpa mengubah data apapun.

c. Google spreadsheet dapat menerima data yang masuk dimana berasal dari sistem face recognition.

d. Data yang masuk masih bersifat duplicate.

3. Pada tahap 3 yaitu pengujian terhadap konektivitas terhadap LCD Display memiliki karakteristik sebagai berikut.

a. Penggunaan pin LCD yang digunakan hanya vss, vdd, rs, en, d4, d5, d6, anoda, dan katoda.

b. LCD Display dapat menampilkan data yang masuk dimana berasal dari sistem face recognition.

### 5.2 Saran

Sistem presensi menggunakan face recognition dapat dikembangkan lebih lanjut. Disarankan untuk kedepannya dapat membedakan wajah asli dengan wajah pada foto dengan menambah fitur seperti eye detection, mouth detection dan lain-lain. Penggunaan presensi dapat ditambah dengan sistem session sehingga dapat mencakup sistem presensi yang lebih besar. Dalam penyimpanan dataset berupa wajah-wajah seseorang untuk mengurangi resiko kehilangan data, dapat menggunakan sistem cloud. Penambahan komponen berupa flash pada sistem presensi face recognition.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] H. F. Rizki, N. Hendrarini, T. Zani, F. I. Terapan, and U. Telkom, "Unit Pencatat Kehadiran Menggunakan Rfid Dan Kamera Berbasis Raspberry Pi," vol. 2, no. 3, pp. 1165–1170, 2016.
- [2] D. Prihatmoko, "Pemanfaatan Raspberry Pi Sebagai Server Web Untuk Penjadwalan Kontrol Lampu Jarak Jauh," *J. Infotel*, vol. 9, no. 1, pp. 84–91, 2017.
- [3] Y. Sun, C. Papin, V. Azorin-Peris, R. Kalawsky, S. Greenwald, and S. Hu, "Use of ambient light in remote photoplethysmographic systems: comparison between a high-performance camera and a low-cost webcam," *J. Biomed. Opt.*, vol. 17, no. 3, p. 37005, 2012.



- [4] A. K. Jain, "Handbook of Face Recognition," 2011.
- [5] G. Bradski and A. Kaehler, *Projection and 3D Vision*. 2008.
- [6] S. Kholifah, A. Surtono, and G. A. Pauzi, "Realisasi Sistem Akuisisi Data Spektrum Getaran Pada Accelerometer MMA7361 Menggunakan Micro SD Dan Komputer," vol. 3, no. 2, pp. 179–187, 2015.
- [7] I.-S. STROE, "MySQL databases as part of the Online Business, using a platform based on Linux," *Database Syst. J.*, vol. II, no. 3, pp. 3–12, 2011.
- [8] A. F. Harismawan, A. P. Kharisma, and T. Afirianto, "Analisis Perbandingan Performa Web Service Menggunakan Bahasa Pemrograman Python , PHP , dan Perl pada Client Berb ....," *Fak. Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. January, pp. 237–245, 2018.
- [9] Sumarna (2002), "Kelebihan dan Kekurangan dari KAP."
- [10] iksanto eko dan Andhy tri wijayanto, "Rancang bangun vip lift dengan rfid berbasis mikrokontroler at89s51," vol. 4, no. 3, pp. 91–99, 2013.