

**LOMBA KARYA TULIS ILMIAH**  
**LKTI 6<sup>TH</sup> Edition Chemistry Competition 2020**  
**SISTEM ABSENSI DAN DETEKSI EKSPRESI WAJAH SISWA**  
**MENGGUNAKAN FRAMEWORK TENSORFLOW**



**Disusun Oleh:**

|  |                        |
|--|------------------------|
| <b>Veendy Fatchulhuda Suseno Putra</b> | <b>27116505 / 2016</b> |
| <b>Ilham Octony Kurniawan</b>          | <b>23116433 / 2016</b> |
| <b>Muhamad Reza Geovani</b>            | <b>24116626 / 2016</b> |

**UNIVERSITAS GUNADARMA**  
**JAKARTA**  
**2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LOMBA KARYA TULIS ILMIAH (LKTI) TINGKAT NASIONAL**  
**Himpunan Mahasiswa Jurusan Kimia**  
**Universitas Negeri Medan**

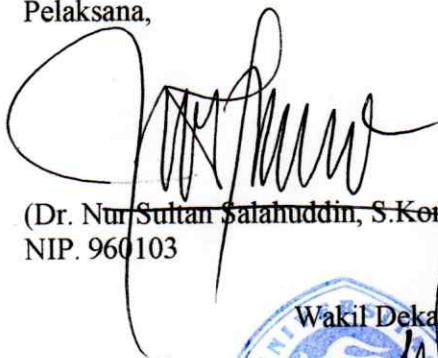
1. Judul Karya Tulis : Sistem Absensi dan Deteksi Ekspresi Wajah Siswa Menggunakan Framework Tensorflow
2. Subtema : Teknologi
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
  - a. Nama Lengkap : Veendy Fatchulhuda Suseno Putra
  - b. NIM : 27116505
  - c. Jurusan/Fakultas dan Teknologi Informasi : Sistem Komputer/Fakultas Ilmu Komputer
  - d. Universitas : Universitas Gunadarma
  - e. Alamat Rumah : Jl. Jagakarsa 1 Jl. Buntu RT.03/02, No B-3
  - f. No. Telp/HP : 087836191127
  - g. Alamat email : mrgeovani985@gmail.com
4. Anggota Tim : 2 orang
5. Dosen Pembimbing
  - a. Nama Lengkap : Dr. Nur Sultan Salahuddin, S.Kom., M.T.
  - b. NIP : 960103
  - c. No. Telp/ HP : 085880423335

Depok, 29-Februari-2020

Mengetahui,

Dosen Pembimbing,  
Pelaksana,

Ketua



(Dr. Nur Sultan Salahuddin, S.Kom., M.T.) (Veendy Fatchulhuda Suseno Putra)  
NIP. 960103 NIM. 27116505



Menyetujui,  
Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan



(Dr. Marliza Ganefi Gumay, S.Kom., M.M.S.I.)  
NIP. 880086

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini;

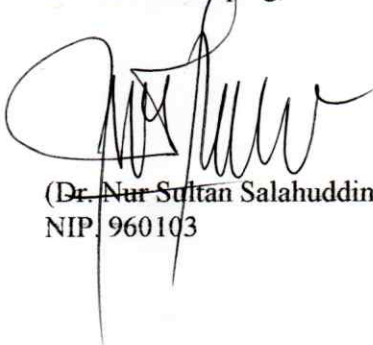
|                       |  |
|-----------------------|--|
| Nama Ketua            | : Veendy Fatchulhuda Suseno Putra                                |
| Tempat, Tanggal Lahir | : Pekalongan, 16 November 1998                                   |
| Jurusan/Fakultas      | : Sistem Komputer/Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi |
| Universitas           | : Universitas Gunadarma  |
| Nama Anggota 1        | : Ilham Octony K   |
| Tempat, Tanggal Lahir | : Jakarta, 28 Oktober 1998                                       |
| Jurusan/Fakultas      | : Sistem Komputer/Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi |
| Universitas           | : Universitas Gunadarma  |
| Nama Anggota 2        | : Muhamad Reza Geovani   |
| Tempat, Tanggal Lahir | : Bogor, 1 Juni 1998   |
| Jurusan/Fakultas      | : Sistem Komputer/Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi |
| Universitas           | : Universitas Gunadarma  |

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis dengan judul, SISTEM ABSENSI DAN DETEKSI EKSPRESI WAJAH SISWA MENGGUNAKAN FRAMEWORK TENSORFLOW. Adalah benar-benar hasil karya kami dan belum pernah dipublikasikan di kompetisi lainnya. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh panitia LKTI 6<sup>th</sup> Edition Chemistry Competition 2020 dengan ketentuan yang berlaku dan diskualifikasi dari kompetisi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 29 Februari 2020

Dosen Pendamping,



(Dr. Nur Sultan Salahuddin, S.Kom., M.T.)  
NIP. 960103

Ketua Pelaksana,



(Veendy Fatchulhuda Suseno Putra)  
NIM. 27116505

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat-Nya karya tulis ilmiah yang berjudul ”**SISTEM ABSENSI DAN DETEKSI EKSPRESI WAJAH SISWA MENGGUNAKAN FRAMEWORK TENSORFLOW**” dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Karya ilmiah ini disusun untuk mengikuti Lomba Karya Tulis Ilmiah LKTI 6th Chemistry Competition pada 2020 di Universitas Negeri Medan. Dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini, penulis mendapat banyak bantuan, masukan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada:

1. Prof. Dr. E. S. Margianti., SE., MM, selaku Rektor Universitas Gunadarma.
2. Prof. Dr. Rer. Nat. A. Benny Mutiara Q. N., selaku Kepala Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma.
3. Dr. Marliza Ganefi Gumay, S.Kom., M.M.S.I., selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma.
4. Dr. Nur Sultan Salahuddin., SKom., MT, selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Universitas Gunadarma serta selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk pada penulis dari awal hingga selesainya penulisan ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih jauh dari sempurna dan perlu pendalaman lebih lanjut. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat konstruktif demi kesempurnaan karya tulis ilmiah ini. Penulis berharap semoga gagasan pada karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi dunia kesehatan dan pendidikan pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Jakarta, 7 Maret 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

|  | Halaman    |
|--|------------|
| <b>Halaman Judul .....</b>                                   | <b>i</b>   |
| <b>Lembar Pengesahan.....</b>                                | <b>ii</b>  |
| <b>Lembar Pernyataan .....</b>                               | <b>iii</b> |
| <b>Kata Pengantar .....</b>                                  | <b>iv</b>  |
| <b>Daftar Isi .....</b>                                      | <b>vi</b>  |
| <b>Abstrak.....</b>  | <b>vii</b> |
| <br>   |            |
| <b>1. PENDAHULUAN</b>  |            |
| 1.1 Latar Belakang.....                                      | 1          |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                    | 2          |
| 1.3 Batasan Masalah .....                                    | 2          |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....                                  | 2          |
| 1.5 Metode Penelitian.....                                   | 2          |
| <br>   |            |
| <b>2. LANDASAN TEORI</b>                                     |            |
| 2.1 Absensi.....   | 3          |
| 2.2 Pengenalan Wajah.....                                    | 3          |
| 2.2.1 Pengenalan Ekspresi Wajah .....                        | 4          |
| 2.2.2 Metode Pengenalan Wajah.....                           | 4          |
| 2.3 <i>Artificial Intelligence</i> (Kecerdasan Buatan) ..... | 5          |
| 2.3.1 <i>Machine Learning</i> .....                          | 5          |
| 2.3.2 <i>Tensorflow</i> .....                                | 6          |
| 2.4 Computer Vision.....                                     | 6          |
| 2.4.1 OpenCV .....   | 7          |
| 2.7 Webcam .....   | 7          |
| <br>   |            |
| <b>3. METODE PENELITIAN</b>                                  |            |
| 3.1 Komponen Sistem.....                                     | 8          |
| 3.2 Penginputan Wajah .....                                  | 9          |

|  |    |
|--|----|
| 3.3 Pengenal Wajah .....   | 10 |
| 3.4 Metode Eigenface .....   | 11 |
| 3.5 Gambaran Umum Sistem .....                                     | 11 |
| 3.6 Diagram Alur Pendaftaran Wajah.....                            | 11 |
| 3.7 Diagram Alur Pengenalan Wajah .....                            | 13 |
| 3.8 Diagram Alur Training Pengenalan Wajah dan Ekspresi Wajah..... | 14 |

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 4.1 Pengujian Sistem ..... | 15 |
| 4.2 Data Pengamatan .....  | 18 |

#### **5. PENUTUP**

|                     |    |
|---------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan..... | 19 |
| 5.2 Saran .....     | 19 |

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **BIODATA**

#### **LAMPIRAN**

## **SISTEM ABSENSI DAN DETEKSI EKSPRESI WAJAH SISWA MENGUNAKAN FRAMEWORK TENSORFLOW**

Veendy Fatchulhuda Suseno Putra, Ilham Octony K, Muhamad Reza Geovani  
Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas  
Gunadarma

**Abstrak:** Pada umumnya sistem absensi pada dunia pendidikan di Indonesia masih menggunakan sistem yang manual atau menggunakan kertas sebagai media untuk mencatat kehadiran para pendidik maupun peserta didik. Hal ini dapat memungkinkan terjadinya manipulasi pada data kehadiran. Selain itu, proses rekapitulasi manual membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga dianggap kurang efisien dan kurang selaras dengan perkembangan teknologi yang sudah hampir mencapai era 5.0. Seiring dengan berkembangnya kemajuan teknologi yang sangat pesat, manusia pun terdorong untuk melakukan suatu perkembangan terhadap sebuah ilmu yang sudah ada, terutama dalam hal data *mining* dan *machine learning*. Oleh karena itu, agar terciptanya suatu perkembangan teknologi dan inovasi, dirancanglah sebuah sistem absensi yang dapat mendeteksi wajah beserta ekspresinya. Dengan tujuan dapat mencegah terjadinya manipulasi pada data kehadiran, dan juga dapat mendeteksi tingkat kepuasan belajar siswa melalui ekspresi wajah. Pembuatan sistem absensi pengenalan wajah ini menggunakan *framework tensorflow* untuk melakukan proses pengenalan wajah beserta ekspresinya. Hasil dari sistem absensi ini, yaitu berupa foto wajah beserta tingkat ekspresi siswa, yang hasilnya akan disimpan di dalam sistem basis data yang menggunakan *microsoft excel*. Sesuai dengan hasil pengujiannya, dapat disimpulkan bahwa sistem absensi yang telah dibuat mampu melakukan proses absensi kepada siswa secara *realtime* dengan mendeteksi wajah beserta ekspresi siswa menggunakan metode pengenalan wajah dengan tingkat akurasi sebesar 90% melalui pengujian secara fungsional, akan tetapi akurasi pada sistem absensi melalui metode pengenalan wajah ini dipengaruhi beberapa faktor, seperti: 1. Pencahayaan yang kurang maupun lebih, dan 2. Resolusi gambar yang sama dengan resolusi foto wajah yang disimpan di dalam sistem basis data.

**Kata Kunci:** *Absensi, Pengenalan Wajah, Tensorflow.*

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi sekarang ini sudah hampir digunakan dalam berbagai bidang, tak terkecuali pada bidang Pendidikan. Salah satu dari banyak hal yang dapat dikembangkan adalah sistem absensi di sekolah maupun tempat belajar lainnya. Sistem Absensi termasuk hal yang paling dasar untuk dikembangkan, karena sistem absensi terutama di Indonesia yang mayoritas masih menggunakan sistem yang manual atau menggunakan kertas sebagai media untuk mencatat kehadiran, dapat memungkinkan terjadinya manipulasi pada data kehadiran. Selain itu, proses rekapitulasi manual membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga dianggap kurang efisien dan kurang selaras dengan perkembangan teknologi yang sudah hampir mencapai era 5.0. Ada beberapa perkembangan jenis identifikasi yang sudah dilakukan pada sistem ini, yaitu: 1. Sistem absensi menggunakan *barcode*, 2. Sistem absensi menggunakan IMEI dan GPS *smartphone*. 3. Sistem absensi dengan memanfaatkan keunikan fisiologi manusia, seperti iris mata, sidik jari, pengenalan wajah, dan lain lain.

Sistem absensi dengan teknologi *biometric* memiliki sistem keamanan yang tinggi karena memanfaatkan keunikan dari fisiologi manusia. Oleh karena itu, sistem ini sulit dimanipulasi dan juga selaras dengan perkembangan teknologi di era sekarang. Dengan memberikan algoritma dan pembelajaran yang baik pada sistem, sistem ini dapat mengidentifikasi fisiologi manusia dengan tingkat keakuratan yang cukup tinggi.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka dirancanglah sebuah sistem absensi yang dapat mendeteksi wajah beserta ekspresinya. Dengan tujuan dapat mencegah terjadinya manipulasi pada data kehadiran, dan juga dapat mendeteksi tingkat kepuasan belajar siswa melalui ekspresi wajah. Oleh karena itu, dengan adanya sistem ini diharapkan dapat memperbaiki sistem absensi manual yang dianggap kurang efisien.



### **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana merancang sistem absensi berbasis pengenalan wajah?
2. Bagaimana sistem dapat melakukan pendeteksian dan pengenalan pada wajah beserta ekspresinya?

### **1.3. Batasan masalah**

1. Sistem hanya mendeteksi dan melakukan pengenalan wajah beserta ekspresinya.
2. Sistem hanya dirancang dan dibuat untuk bekerja pada pencahayaan yang bagus, dan resolusi gambar yang sama dengan resolusi foto wajah yang disimpan di dalam sistem basis data.

### **1.4. Tujuan Penulisan**

1. Merancang dan membuat sistem absensi berbasis pengenalan wajah beserta ekspresi wajah siswa.
2. Para pendidik dapat menyimpulkan tingkat kepuasan belajar siswa.

### **1.5. Metode Penulisan**

Metode – metode yang digunakan dalam penulisan ilmiah ini antara lain:

#### **1. Studi Pustaka**

Metode pustaka ialah metode yang penulis ambil dari referensi jurnal, buku, dan artikel di internet agar penulis dapat mengembangkan teori-teori dasar yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

#### **2. Studi Lapangan**

Metode lapangan ialah metode yang penulis ambil berdasarkan uji coba dan analisis terhadap sistem agar dapat ditarik kesimpulan mengenai kinerja dan kehandalan sistem.

## **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi mengenai penjelasan teori yang berkaitan dengan implementasi sistem. Penjelasan tersebut bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai sistem yang dibangun dan berguna sebagai pendukung dalam pengembangan perangkat lunak.

### **2.1. Absensi**

Absensi adalah sebuah konsep orang sebagai individu maupun kelompok pada sebuah lokasi untuk acara yang telah dijadwalkan sebelumnya. Mengukur tingkat kehadiran dapat menghasilkan informasi yang dapat digunakan untuk mengukur efektivitas usaha seseorang [6].

Dalam pengaturan pembelajaran dan tempat kerja, kehadiran adalah sesuatu yang wajib. Minimnya kehadiran seseorang dapat mempengaruhi nilai ataupun evaluasi lainnya. Kehadiran yang buruk juga bisa mencerminkan masalah dalam situasi pribadi mahasiswa, dan merupakan indikator bahwa mahasiswa tidak mengembangkan pengetahuan maupun keterampilan yang diperlukan untuk meraih kesuksesan.

### **2.2. Pengenalan Wajah**

Pengenalan wajah merupakan salah satu pendekatan pengenalan pola untuk keperluan identifikasi wajah seseorang dengan pendekatan biometrik. Suatu biometrik bersifat unik sehingga dapat digunakan untuk mengenali identitas seseorang. Proses pengenalan biometrik dapat dibagi menjadi dua karakteristik, yaitu secara fisik dan secara perilaku [6]. Biometrik fisik berasal dari pengukuran dan data yang ada langsung dari bagian manusia misalnya pengenalan sidik jari, pengenalan wajah, iris, retina, dan tangan. Sedangkan biometrik perilaku berasal dari pengukuran dan data yang berasal dari tindakan seperti suara, dan tanda tangan. Sistem biometrik mengacu pada terintegrasinya antara perangkat keras dan perangkat lunak untuk melakukan proses identifikasi dan verifikasi. Sistem pengenalan wajah adalah sebuah sistem yang mampu mengidentifikasi atau mengenali wajah seseorang dari gambar digital atau video. Salah satu cara yang digunakan dalam pengenalan wajah yaitu dengan membandingkan wajah dari gambar yang dipilih atau video dengan basis data wajah. Pengenalan wajah

manusia telah menarik banyak para peneliti. Sebuah sistem pengenalan wajah bisa ditemukan pada banyak aplikasi dari berbagai bidang seperti Interaksi Manusia dan Komputer (IMK), sistem keamanan, dan lain-lain.

### 2.2.1. Pengenalan Ekspresi Wajah

Sebuah kunci di dalam interaksi manusia adalah Bahasa universal yang terdiri dari ekspresi muka dan Bahasa tubuh. Sudah dari abad ke-19, Charles Darwin menerbitkan secara global sebuah jurnal yang membahas bahwa ekspresi wajah memiliki peran penting dalam komunikasi non-verbal [3]. Rupanya manusia, dan juga hewan memiliki pergerakan otot yang hampir mirip dalam beberapa keadaan, meskipun memiliki perbedaan dalam tempat lahir, ras, dan lainnya. Sebab itu, jika dapat digunakan dengan baik, sistem yang bersifat universal ini bisa sangat berguna dalam interaksi antara manusia dengan mesin, sistem ini jika diberi logika dan algoritma yang baik dapat mengerti emosi, dan ekspresi secara *independent*.

### 2.2.2. Metode Pengenalan Wajah

Metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk mendeteksi keberadaan wajah dari sebuah foto yang disimpan, maupun file gambar hasil *capturing image* secara langsung dari sebuah kamera adalah *Haar Cascade Classifier*. Dimana fungsi detector wajah akan memeriksa masing – masing lokasi foto guna mengklasifikasikan apakah area wajah atau area bukan wajah.

Dalam mengklasifikasikan wajah, pengklasifikasi akan menggunakan skala yang tetap, misalkan 50 x 50 piksel. Dikarenakan foto wajah bias lebih besar atau lebih kecil dari pen-skalaan yang telah ditetapkan, maka pengklasifikasi akan berusaha untuk mendeteksi beberapa kali di atas kualitas foto guna mencari wajah di berbagai skala.

Pengklasifikasi *Haar Cascade* tersimpan pada file dengan ekstensi XML yang berfungsi untuk memutuskan bagaimana pengklasifikasian masing – masing lokasi keberadaan foto. Pengklasifikasi yang bias diunduh ada beberapa macam, diantaranya:

1. Pengklasifikasi wajah tampak depan (*frontal face*),
2. Klasifikasi profil wajah (*profile face*),
3. Pengklasifikasi seluruh tubuh (*full body / pedestrian*),
- 4.

Pengklasifikasi untuk tubuh bagian atas (*upper body*), 5. Pengklasifikasi tubuh bagian bawah (*lower body*).

### **2.3. Artificial Intelligence (Kecerdasan Buatan)**

*Artificial Intelligence* merupakan ilmu dan teknik pembuatan mesin cerdas, khususnya program komputer cerdas. Hal ini terkait dengan tugas yang sama dengan menggunakan komputer untuk memahami kecerdasan manusia, tetapi *Artificial Intelligence* tidak harus membatasi dirinya terhadap metode yang diamati secara biologis (McCarthy, 2007:2).

Menurut pengertian Dobrev (2004:2) yang mengatakan bahwa *Artificial Intelligence* sebagai pembelajaran bagaimana membuat komputer melakukan hal-hal yang dimana saat ini masih lebih baik dilakukan oleh manusia.

#### **2.3.1. Machine Learning**

*Machine Learning* merupakan cabang ilmu dari *Artificial Intelligence* yang memungkinkan komputer memiliki kemampuan untuk belajar tanpa perlu di program lagi (Arthur Samuel. 1959). Secara sederhana *machine learning* membangun sebuah algoritma yang memungkinkan program komputer untuk belajar dan melakukan tugasnya sendiri tanpa adanya instruksi dari penggunanya [4]. Algoritma semacam ini bekerja dengan cara membangun sebuah model dari input atau masukan untuk dapat menghasilkan suatu prediksi atau pengambilan keputusan berdasarkan data yang ada. *Machine learning* berhubungan dengan *computational statistics* yang berfokus pada suatu prediksi atau pembuatan keputusan berdasarkan penggunaan computer. Beberapa implementasi dari *machine learning* adalah *text analysis*, *image processing*, *fincance*, *search and recommendation engine*, *speech understanding*.

Dalam pembelajaran machine learning, terdapat tiga kategori utama yaitu:

##### *a. Supervised Learning*

Pada *supervised learning*, data yang dimiliki dilengkapi dengan label/kelas yang menunjukkan klasifikasi atau kelompok data tersebut

berada. Model yang dihasilkan adalah model prediksi dari data yang telah diberi label [4].

*b. Unsupervised Learning*

Pada *unsupervised learning*, data pembelajaran tidak memiliki label/kelas sehingga harus mencari struktur dari data yang ada, kemudian melakukan pengelompokan berdasarkan informasi yang dimiliki [4].

*c. Reinforcement Learning*

Pada *reinforcement learning*, pembelajaran terhadap apa yang akan dilakukan (bagaimana memetakan situasi ke dalam aksi) untuk mendapatkan *reward* yang maksimal. Pembelajar tidak diberitahu aksi mana yang akan diambil, tetapi lebih pada menemukan aksi mana yang dapat memberikan *reward* maksimal dengan mencoba menjalankannya [4].

### **2.3.1.1. TensorFlow**

TensorFlow merupakan kerangka dasar yang digunakan dalam proses *machine learning*. TensorFlow merupakan *framework* khusus untuk *machine learning* yang dikembangkan oleh google. TensorFlow telah dimanfaatkan terhadap berbagai hal, salah satunya adalah digunakan untuk mencegah kebutaan. Caranya, dengan membantu dokter melakukan filter terhadap retinopati diabetes. TensorFlow juga dimanfaatkan untuk membantu penyelamatan hutan, dengan memberi peringatan dini terhadap potensi aktivitas deforestasi ilegal [2].

## **2.4. Computer Vision**

*Computer Vision* merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang bertujuan untuk membuat suatu keputusan yang berguna untuk mengenali objek fisik nyata dan keadaan berdasarkan sebuah gambar atau citra (Shapiro & Stockman, 2001). *Computer Vision* menjadikan komputer “*acts like human sight*”, sehingga mendekati kemampuan manusia dalam menangkap informasi visual.

Kemampuan itu diantaranya adalah:

- *Object Detection*: Mengenali sebuah objek ada pada scene dan mengetahui dimana batasannya.
- *Recognition*: Menempatkan label pada objek.
- *Description*: Menugaskan properti kepada objek.
- *3D Inference*: Menafsirkan adegan 3D dari 2D yang dilihat.
- *Interpreting motion*: Menafsirkan gerakan.

#### **2.4.1. OpenCV**

OpenCV (*Open Source Computer Vision Library*) adalah sebuah pustaka perangkat lunak yang ditujukan untuk pengolahan citra dinamis secara *real-time*, yang pemngembangannya diawali oleh Intel, dan sekarang didukung oleh Willow Garage dan Itseez. OpenCV dirilis dibawah lisensi permisif BSD yang lebih bebas dari pada GPL, dan memberikan kebebasan sepenuhnya untuk dimanfaatkan secara komersil tanpa perlu mengungkapkan kode sumbernya. Ia juga memiliki antar muka yang mendukung bahasa pemrograman C++, C, Python dan Java, termasuk untuk sistem operasi Windows, Linux, Mac OS, iOS dan Android. OpenCV didisain untuk efisiensi dalam komputasi dan difokuskan pada aplikasi real-time [2].

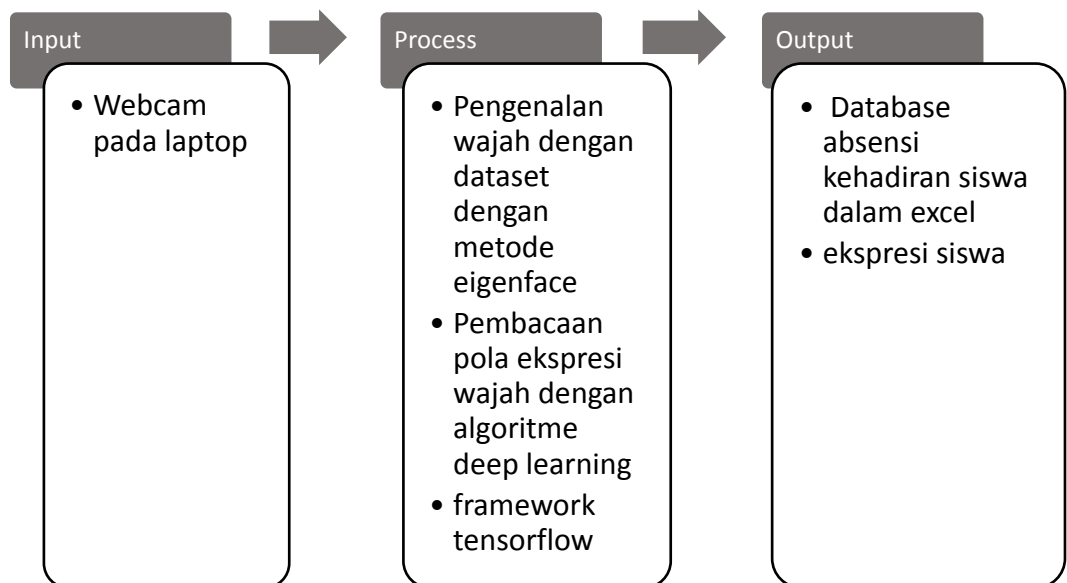
#### **2.7. WebCam**

WebCam adalah sebuah sebutan bagi kamera waktu-nyata yang gambarnya bisa dilihat melalui www (*World Wide Web*), program pengolah pesan cepat, atau aplikasi pemanggilan video. Kamera web dapat diartikan juga sebagai sebuah kamera video digital kecil yang dihubungkan ke computer melalui port USB, port COM atau dengan jaringan Ethernet atau Wi-Fi [2].

### BAB III. METODE PENELITIAN

Pada penulisan penelitian ini kami menggunakan metode studi dari berbagai literatur serta menggunakan metode pengujian. Metode literatur yaitu suatu tahap yang kami lakukan dengan melakukan pencarian data mengenai pengenalan wajah dengan detection wajah menggunakan haarcascade dengan pembentukan pola algoritma eigenface pada absensi dan ekspresi, face recognition, serta menggunakan opencv yang dilengkapi dengan framework tensorflow. Sedangkan pada tahap pengujian yaitu sesuai namanya, tahap ini merupakan tahapan melakukan perancangan dan implementasikan metode pencocokan pola dengan eigenface, opencv, face recognition dan penggunaan frame work tensorflow pada sistem absensi dan pembacaan ekspresi serta dari hasil pengujian tersebut kami mengambil beberapa data.

#### 3.1. Komponen Sistem



**Gambar 3.1. Blok diagram sistem absensi dan ekspresi**

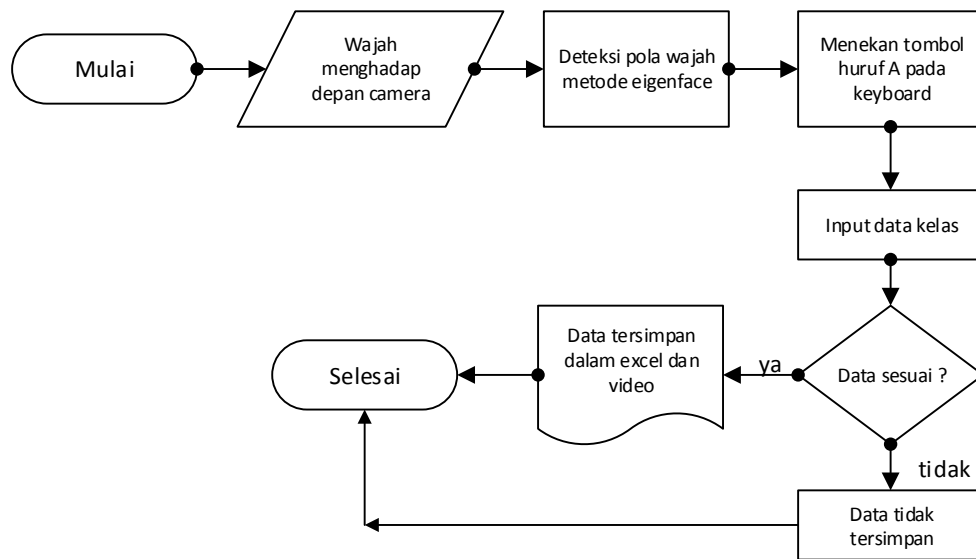
Pada gambar 3.1. menunjukan blok diagram mengenai gambaran secara umum cara kerja dari sistem absensi dan deteksi ekspresi wajah siswa dengan menggunakan framework tensorflow. Masing-masing dari komponen dari blok diagram memiliki fungsi yang berbeda, setiap fungsi akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Webcam, merupakan perangkat keras yang digunakan sebagai inputan pengambilan citra wajah user dan alat scan saat melakukan absensi dan pendeteksian ekspresi dari wajah siswa yang telah terdaftar.
2. Metode pencocokan wajah dengan dataset yang telah tersedia, pada penelitian ini kami menggunakan 2 data yang berbeda. Pertama, kami menggunakan dataset ekspresi yang merupakan data sekunder yang kami ambil dari platform kangle untuk sebagai library pengenalan pola ekspresi wajah. Kedua, kami menggunakan data primer yang kami daftarkan dengan program trainer kami dimana sebelum sistem absensi ini diterpkan tentu saja perlu dilakukan penginputan wajah semua siswa agar data dikenal dan dimengerti oleh sistem kami.
3. Framework tensorflow, merupakan suatu pustaka perangkat lunak opensource citra yang kami gunakan pula dalam menerapkan sistem ini.
4. Database absensi kehadiran siswa dalam excel, merupakan hasil keluaran dari sistem kami dimana daftar hadir dari siswa memudahkan guru atau pengajar dalam menanggulangi perilaku titip absen oleh siswa dan memudahkan melakukan rekap absensi daripada dengan sistem manual.
5. Ekspresi siswa ini ditampilkan dalam bentuk teks yang merupakan salah satu hasil keluaran saat dilakukannya proses scanning ekspresi dan pola wajah siswa. Meskipun masih dalam bentuk sederhana, pengembangan dari pembacaan ekspresi ini bertujuan untuk menanggulangi perilaku siswa yang mengawatirkan.

### **3.2. Penginputan Wajah**

Pada tapan ini siswa menatap pada kamera dan data trainer dijalankan untuk memproses program, kemudian dilakukan inisiasi inputan user yang berupa nomor. Mor ini bisa kita sesuaikan dengan nomor absensi siswa sehingga memudahkan pada nantinya. Kemudian, setelah proses selesai data wajah siswa akan tersimpan pada data kita yang nanti nya digunakan sebagai data untuk dicocokkan pada saat siswa tersebut akan melakukan absensi kehadiran. Adapun sistem cara kerja penginputan wajah dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini.

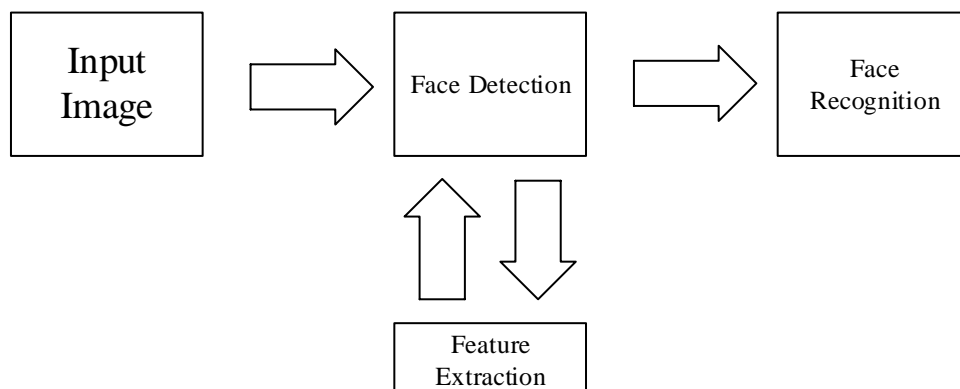




**Gambar 3.2. Diagram alur penginputan data**

### 3.3. Pengenalan wajah

Pengenalan wajah sering disebut pula dengan *face recognition*. Pengenalan wajah merupakan proses mengidentifikasi atau memverifikasi sebuah citra wajah yang tidak diketahui dengan algoritma komputasi, dan membandingkannya dengan data wajah yang ada. Pada tahap ini dilakukan dengan membandingkan wajah yang sedang dilakuakn scanning oleh camera terhadap wajah yang tersimpan pada database. Dalam proses mengenali wajah, gambar dapat diambil dari jarak jauh tanpa menyentuh oran yang sedang diidentifikasi, pengenalan wajah memiliki tiga tahap yaitu: lokasi deteksi wajah, ekstraksi fitur, serta klasifikasi citra wajah. Tahapan pengenalan wajah dapat dilihat pada gamabar 3.3. dibawah ini.



**Gambar 3.3. Tahapan pengenalan wajah**

### 3.4. Eigenface

Eigenface merupakan salah satu algoritma pengenalan wajah yang paling sederhana dan cepat untuk mengenali wajah yang didasarkan pada Principle Component Analysis (PCA) yang dikembangkan di MIT oleh Sirovich dan Kirby dan digunakan Matthew Turk dan Alex Pentland dalam klasifikasi wajah. Adapun tahapan penghitungan eigenface dalam pembacaan dan pencocokan antara lain:

1. Menyiapkan data dengan membuat suatu himpunan  $S$  yang terdiri dari seluruh training image ( $\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_m$ ).

$$S = (\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_m). \quad [5]$$

2. Mengambil nilai tengah(mean) atau rerata ( $\varphi$ ), dengan rumus berikut:

$$\varphi = \frac{1}{M} \sum_{n=1}^M \Gamma_n \quad [5]$$

3. Mencari selisih ( $\phi$ ) antara *training image* ( $\Gamma_i$ ) dengan nilai tengah ( $\varphi$ ).

$$\phi_i = \Gamma_i - \varphi \quad [5]$$

4. Menghitung nilai metrik kovarian ( $C$ ) digunakan untuk menghitung *eigenvalue* ( $\lambda$ ) dan *eigenvector* ( $v$ ).

$$C = \frac{1}{M} \sum_{n=1}^M \phi_n \phi_n^T = A A^T \quad [5]$$

$$L = A A^T \quad L = \phi_n \phi_n^T \quad [5]$$

Matriks kovarian diperoleh dari hasil  $\phi_1, \phi_2, \phi_3$  dikalikan dengan mentranspos  $\phi_1, \phi_2, \phi_3$ .

5. Menghitung *eigenvalue* ( $\alpha$ ), *eigenvector* ( $v$ ) dan matriks kovarian ( $C$ ).

$$C \times v_i = \alpha_i \times v_i \quad [5]$$

6. Setelah *eigenvector* ( $v$ ) diperoleh, maka *eigenface* ( $\mu$ ) dapat dicari menggunakan:

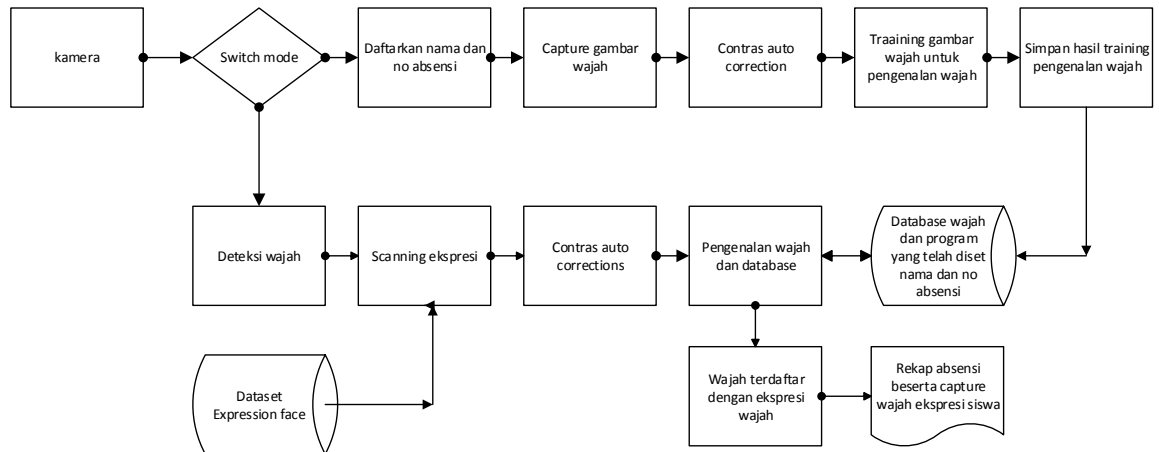
$$\mu_i = \sum_{k=1}^M v_{ik} \theta_k \quad [5]$$

$L = 1, \dots, M$

### 3.5. Gambaran Umum Sistem

Pada proyek dan penelitian ini yang penulis lakukan, penulis membuat 3 buah list program yang saling terintegrasi. List program yang pertama merupakan saat pengguna belum terdaftar di dalam sistem, maka harus mendaftar terlebih

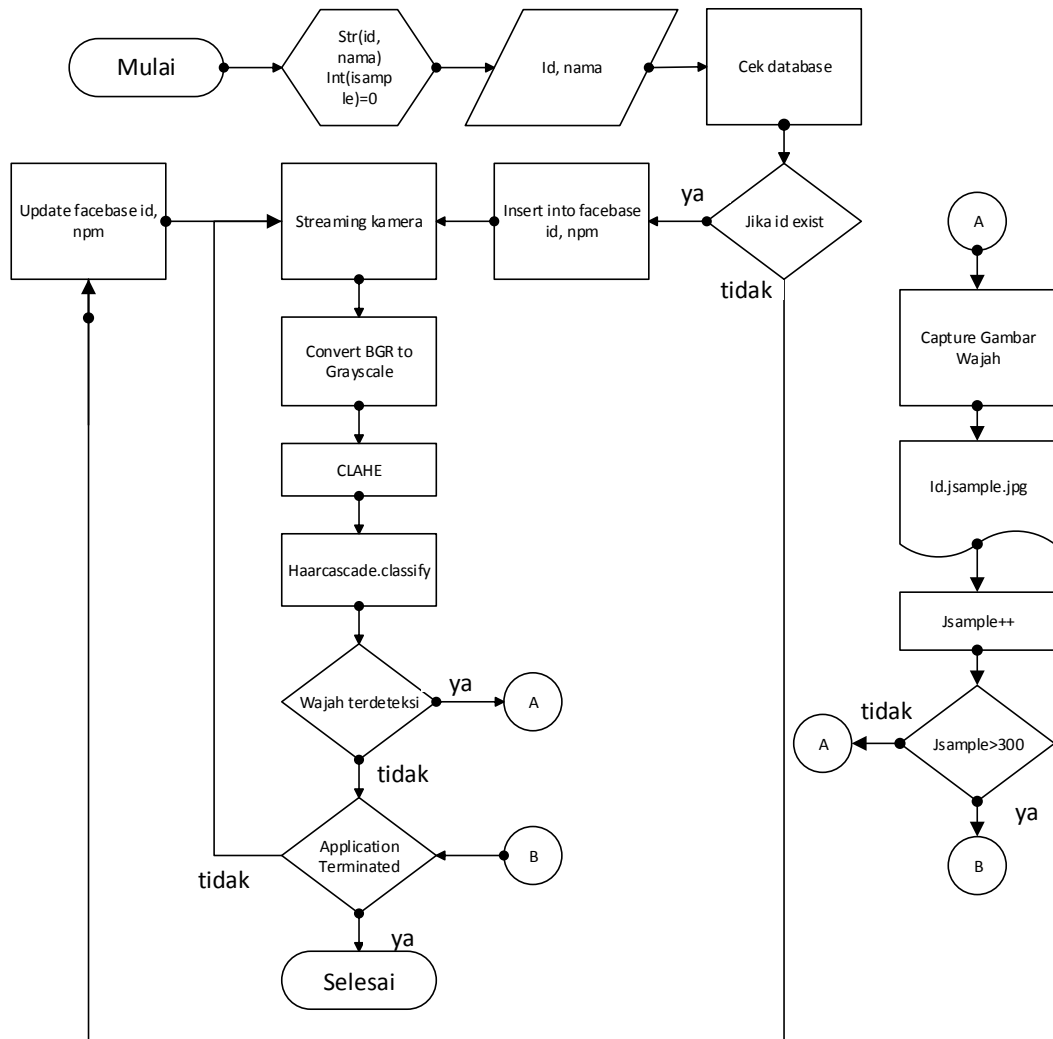
dahulu. Saat pendaftaran pengguna akan memasukkan nama dan nomor id yang akan disimpan di dalam database sistem, selanjutnya sistem akan mengambil gambar wajah pengguna dan disimpan pada database wajah dalam format file ".YML".



**Gambar 3.4. Gambaran Umum Sistem**

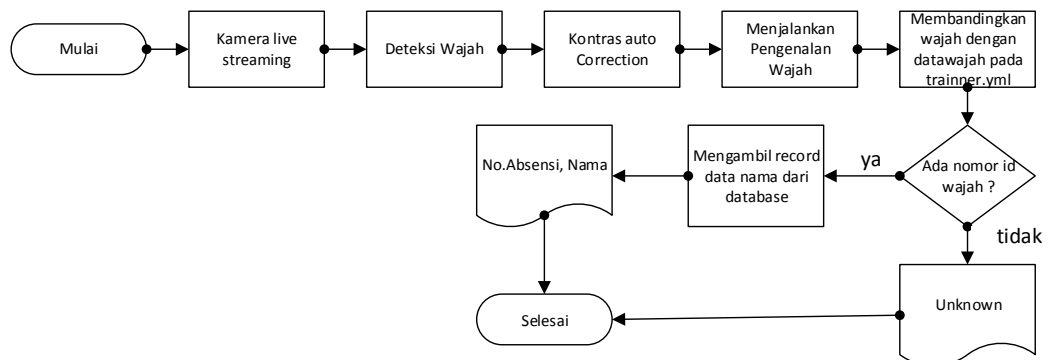
Jika siswa ingin melakukan pengenalan wajah maka sistem kan melakuakn pendeteksi wajah sembari melakukan pendeteksian ekspresi dari siswa tersebut, selanjutnya dilakukan koreksi nilai citr gray menggunakan metode CLAHE atau yang sering kita sebut dengan auto correction kontras. Selain menggunakan metode CLAHE kami menggunakan framework tensorflow guna memudahkan pustakaan perangkat lunak dalam opencv dan deep learning untuk mengakses pembacaan pola ekspresi wajah secara vision.

### 3.6. Diagram Alur Pendaftaran Wajah



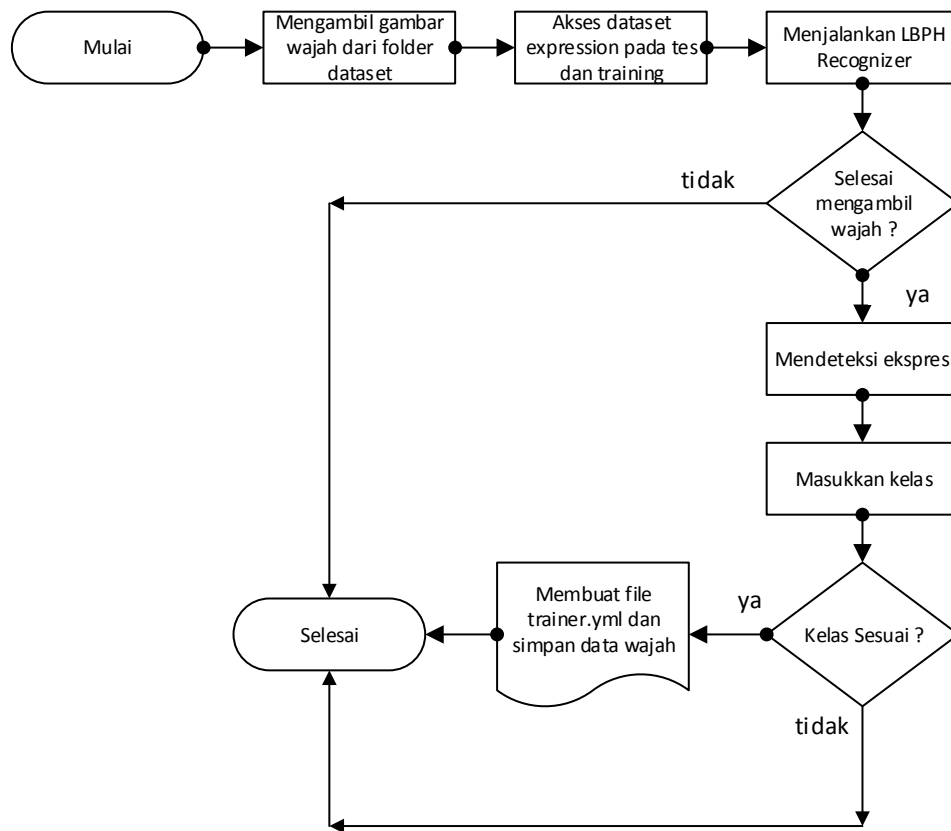
**Gambar 3.5. Diagram Alur Pendaftaran Wajah**

### 3.7. Diagram Alur Pengenalan Wajah



**Gambar 3.6. Diagram Alur Pengenalan Wajah**

### 3.8. Diagram alur Training Pengenalan Wajah dan Ekspresi Wajah



**Gambar 3.7. Diagram Alur Training Pengenalan Wajah dan Detection Expression**

## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Pengujian Sistem

Hal pertama yang dilakukan dalam pengujian sistem ini yaitu dengan mencoba mengenali wajah yang berbeda, antara wajah yang sudah terdaftar dan yang belum terdaftar. Pengujian lainnya yang dilakukan yaitu dengan mencoba mengenali ekspresi wajah di tempat yang berbeda, dengan latar dan pencahayaan yang berbeda. Dalam kasus ini wajah yang terdaftar wajah bernama Ilham. Pengujian sistem akan dikategorikan ke dalam beberapa kasus, diantaranya yaitu:

1. Hari, Tanggal : Minggu, 08 Maret 2020  
Cahaya : Rendah



Gambar 4.1 Minggu, 08 Maret 2020

2. Hari, Tanggal : Rabu, 04 Maret 2020

Cahaya : Sedang



Gambar 4.2 Rabu, 04 Maret 2020

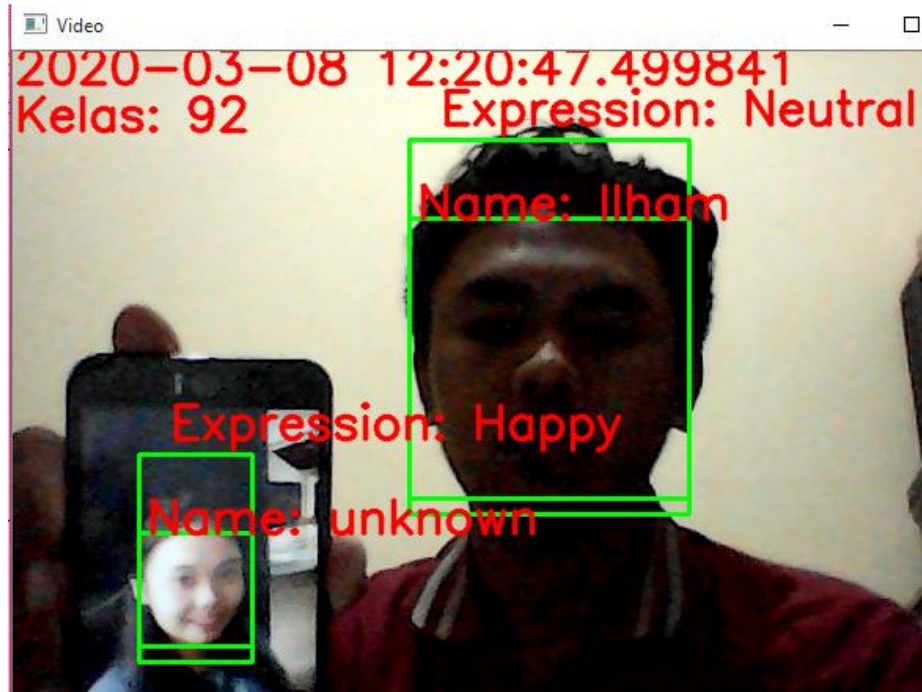
3. Hari, Tanggal : Rabu, 04 Maret 2020

Cahaya : Tinggi



Gambar 4.3 Rabu, 04 Maret 2020

4. Hari, Tanggal : Minggu, 08 Maret 2020  
Cahaya : Tinggi dan Rendah



Gambar 4.4 Minggu, 08 Maret 2020

5. Hari, Tanggal : Rabu, 04 Maret 2020  
Cahaya : Tinggi





#### 4.2. Data Pengamatan

Hasil dari proses pengujian sistem yang telah dilakukan akan disajikan dalam bentuk tabel agar lebih memperjelas hasil data pengamatan. Tabel berikut ini akan menampilkan data dari hasil uji sistem pengenalan wajah dan ekspresi berdasarkan kasus atau kategori yang sudah ditentukan.

Tabel 4.1. Tabel Data Pengamatan Sistem

| Kasus | Deteksi Wajah | Pengenalan Wajah | Pengenalan Ekspresi | Kondisi Cahaya    | Benar / Salah |
|-------|---------------|------------------|---------------------|-------------------|---------------|
| 1     | Terdeteksi    | Dikenali         | Tidak Dikenali      | Rendah            | Salah         |
| 2     | Terdeteksi    | Dikenali         | Dikenali            | Sedang            | Benar         |
| 3     | Terdeteksi    | Dikenali         | Dikenali            | Tinggi            | Benar         |
| 4     | Terdeteksi    | Dikenali         | Dikenali            | Rendah dan Tinggi | Benar         |
| 5     | Terdeteksi    | Dikenali         | Dikenali            | Tinggi            | Benar         |

Berdasarkan pengamatan dari kasus yang telah diujikan dapat dibuktikan bahwa sistem sudah dapat mengenali wajah yang telah terdaftar dengan cukup baik sebagai sistem keamanan dan dapat mengenali ekspresi wajah dengan cukup baik apabila dalam pencahayaan yang cukup. Dimana hanya wajah yang telah terdaftar sajalah yang dapat dikenali oleh sistem. Selain itu intensitas cahaya dan jarak wajah cukup berpengaruh terhadap akurasi sistem pengenalan wajah dan ekspresi. cahaya yang tinggi dan sedang (cukup cahaya). Uji coba pada kasus 4 ini membuktikan bahwa adanya dua wajah dalam satu frame tetap dapat terdeteksi dan dikenali pada masing masing wajah walaupun dalam intensitas cahaya yang cukup tinggi dan rendah.

## **BAB V. PENUTUP**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem absensi dan deteksi ekspresi wajah siswa ini dapat berjalan dengan baik jika memiliki pencahayaan yang cukup, dan resolusi gambar yang sama dengan resolusi foto wajah yang disimpan di dalam sistem basis data.
2. Sistem ini dapat membaca bermacam-macam ekspresi, seperti: Sedih, Marah, Senang, dan Netral.
3. Sistem ini menjadikan sistem absensi lebih efektif.

### **5.2. Saran**

Adapun saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan *online database* sebagai media penyimpanan data agar pengaksesan data absensi dapat dilakukan secara *mobile*.
2. Menambahkan perangkat IoT (*Internet of Things*) seperti telegram, whatsapp. Untuk memberi notifikasi beserta foto yang memberi tahu bahwa anak-nya sudah datang.
3. Menggunakan mikrokomputer sebagai perangkat utama agar dapat mempermudah absensinya.

## Daftar Pustaka

- [1] Correa. E, Jonker. A, Ozo. M, dan Stolk. R. 2016. *Emotion Recognition Using Deep Convolutional Neural Networks*.
- [2] Ma'ali. A. M, Achmad. M. 2019. *Rancang Bangun Sistem Pengendali Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Pengenalan Citra Digital Kendaraan Menggunakan Metode Faster R-Cnn*.
- [3] Murray. J. 1872. C. R. Darwin. The expression of the emotions in man and animals. Edisi ke-3. Oxford University Press. London.
- [4] Dewi. S. R. 2018. *DEEP LEARNING OBJECT DETECTION PADA VIDEO MENGGUNAKAN TENSORFLOW DAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*.
- [5] Wiryadinata. R. Istiyah. U. Fahrizal. R. Prisdanto. Wardoyo. S. 2017. *Sistem Presensi Menggunakan Algoritma Eigenface dengan Deteksi Aksesoris dan Ekspresi Wajah*.
- [6] Yusuf. M. 2016. *Rancang Bangun Aplikasi Absensi Perkuliahan Mahasiswa Dengan Pengenalan Wajah*.

## BIODATA KETUA DAN ANGGOTA

### Biodata Ketua

#### A. Identitas Diri

|    |                          |  |
|----|--------------------------|--|
| 1. | Nama Lengkap             | Veendy Fatchulhuda Suseno Putra                                  |
| 2. | NIM                      | 27116505   |
| 3. | Program Studi / Jurusan  | Sistem Komputer  |
| 4. | Fakultas                 | Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi                            |
| 5. | Tempat dan Tanggal Lahir | Pekalongan, 16 November 2020                                     |
| 6. | Alamat                   | Jl. Jagakarsa 1 Jl.Buntu No. B-3, Jagakarsa , Jakarta Selatan    |
| 7. | Email                    | <a href="mailto:veendyputra@gmail.com">veendyputra@gmail.com</a> |
| 8. | No. Telp/Hp              | 087836191127   |

#### B. Penghargaan Selama Menjadi Mahasiswa

| No. | Jenis Penghargaan     | Institusi Pemberi Penghargaan | Tahun |
|-----|-----------------------|-------------------------------|-------|
| 1.  | Juara 3 Line Follower | Universitas Gunadarma         | 2017  |
| 2.  | Juara 2 Wall Follower | Universitas Gunadarma         | 2018  |
| 3.  |                       |                               |       |

#### C. Kegiatan Kemahasiswaan yang Pernah/Sedang Diikuti

| No. | Jenis Kegiatan        | Status dalam Kegiatan      | Tahun           |
|-----|-----------------------|----------------------------|-----------------|
| 1.  | Comm Design           | Anggota                    | 2017 - 2018     |
| 2.  | Asisten Lab. Robotika | Penanggung Jawab Praktikum | 2019 - Sekarang |
|     |                       |                            |                 |

## **Biodata Anggota**

### **A. Identitas Diri**

|    |                          |  |
|----|--------------------------|--|
| 1. | Nama Lengkap             | Ilham Octony K   |
| 2. | NIM                      | 23116433   |
| 3. | Program Studi / Jurusan  | Sistem Komputer/Sistem Komputer  |
| 4. | Fakultas                 | Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi                             |
| 5. | Tempat dan Tanggal Lahir | Jakarta, 28 Oktober 1998   |
| 6. | Alamat                   | Dukuh zamrud blok p 25 No.15, Kota Bekasi                                  |
| 7. | Email                    | <a href="mailto:kurniawan98ilham@gmail.com">kurniawan98ilham@gmail.com</a> |
| 8. | No. Telp/Hp              | 0818-0669-9706   |

### **B. Penghargaan Selama Menjadi Mahasiswa**

| <b>No.</b> | <b>Jenis Penghargaan</b> | <b>Institusi Pemberi Penghargaan</b> | <b>Tahun</b> |
|------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------|
| 1.         | Juara 1 Wall Follower    | Universitas Gunadarma                | 2018         |
|            |                          |                                      |              |
|            |                          |                                      |              |

### **C. Kegiatan Kemahasiswaan yang Pernah/Sedang Diikuti**

| <b>No.</b> | <b>Jenis Kegiatan</b> | <b>Status dalam Kegiatan</b> | <b>Tahun</b>    |
|------------|-----------------------|------------------------------|-----------------|
| 1.         | Asisten Lab. Robotika | Team Research Lab. Robotik   | 2019 - Sekarang |
|            |                       |                              |                 |
|            |                       |                              |                 |

## **Biodata Anggota**

### **A. Identitas Diri**

|    |                          |  |
|----|--------------------------|--|
| 1. | Nama Lengkap             | Muhamad Reza Geovani   |
| 2. | NIM                      | 24116626   |
| 3. | Program Studi / Jurusan  | Sistem Komputer/Sistem Komputer                                    |
| 4. | Fakultas                 | Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi                     |
| 5. | Tempat dan Tanggal Lahir | Bogor, 1 Juni 1998   |
| 6. | Alamat                   | Villa Ciomas Indah Blok K.7/18                                     |
| 7. | Email                    | <a href="mailto:mrgeovani985@gmail.com">mrgeovani985@gmail.com</a> |
| 8. | No. Telp/Hp              | 081280590182   |

### **B. Penghargaan Selama Menjadi Mahasiswa**

| No. | Jenis Penghargaan       | Institusi Pemberi Penghargaan | Tahun |
|-----|-------------------------|-------------------------------|-------|
| 1   | Juara 3 Lomba UX Design | Universitas Gunadarma         | 2019  |
|     |                         |                               |       |
|     |                         |                               |       |

### **C. Kegiatan Kemahasiswaan yang Pernah/Sedang Diikuti**

| No. | Jenis Kegiatan                       | Status dalam Kegiatan | Tahun           |
|-----|--------------------------------------|-----------------------|-----------------|
| 1   | Asisten Lab Elektronika dan Komputer | Sedang Diikuti        | 2017 - Sekarang |
|     |                                      |                       |                 |
|     |                                      |                       |                 |

## Biodata Dosen Pembimbing

### A. Identitas Diri

|    |                          |  |
|----|--------------------------|--|
| 1. | Nama Lengkap             | Dr. Nur Sultan SALAHUDDIN, SKom., MT   |
| 2. | NIP/NIDN                 | 960103 / 0310096805  |
| 3. | Program Studi            | Sistem Komputer  |
| 4. | Tempat dan Tanggal Lahir | Jakarta, 10 September 1968   |
| 5. | Alamat                   | Perum. Bukit Rivaria Sawangan,<br>Depok Jawa Barat   |
| 6. | Email                    | <a href="mailto:sultan@staff.gunadarma.ac.id">sultan@staff.gunadarma.ac.id</a> ,<br><a href="mailto:nur_sultan_s@yahoo.com">nur_sultan_s@yahoo.com</a> |
| 7. | No. Telp/Hp              | 0858-8042-3335   |

### B. Riwayat Pendidikan

| Gelar Akademik        | Skom (S1)             | MT (S2)                            | Dr (S3)                                 |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|---|
| Nama Institusi        | Universitas Gunadarma | Universitas Indonesia              | Université de Bourgogne, France         |
| Jurusan/Program Studi | Teknik Komputer       | Opto Elektronik dan Aplikasi Laser | Instrumentation et Informatique d'image |
| Tahun Masuk - Lulus   | 1988 - 1994           | 1996 - 2000                        | 2002 - 2007                             |

### C. Rekam Jejak Tri Darma Perguruan Tinggi

#### Pendidikan/Pengajaran

| No. | Nama Mata Kuliah          | Wajib/Pilihan | SKS |
|-----|---------------------------|---------------|-----|
| 1.  | Pengolahan Sistem Digital | Wajib         | 2   |
| 2.  | Perancangan Sentetik      | Wajib         | 2   |
| 3.  | Robotika Dasar            | Wajib         | 2   |
| 4.  | Sistem Kecerdasan Buatan  | Wajib         | 2   |

#### Penelitian

| No. | Judul Penelitian   | Penyandang Dana   | Tahun |
|-----|--|---|-------|
| 1.  | Pemantau Suhu dan kelembapan inkubator bayi melalui Internet | Nur Sultan Salahuddin,<br>Alvient Yuliant, Sri Poernomo Sari, Johan Harlan, Retno Ekawaty | 2016  |

|    |   |  |      |
|----|---|--|------|
| 2. | Aplikasi Pembukuan<br>Kuliner Rumah Jagung<br>Depok | Nur Sultan Salahuddin,<br>Sri Poernomo Sari,<br>Noor Muhammad<br>Adipati, Dimas<br>Radhitio<br>Atmohadikusumo,<br>Dessy Resmaliasari | 2018 |
|----|---|--|------|

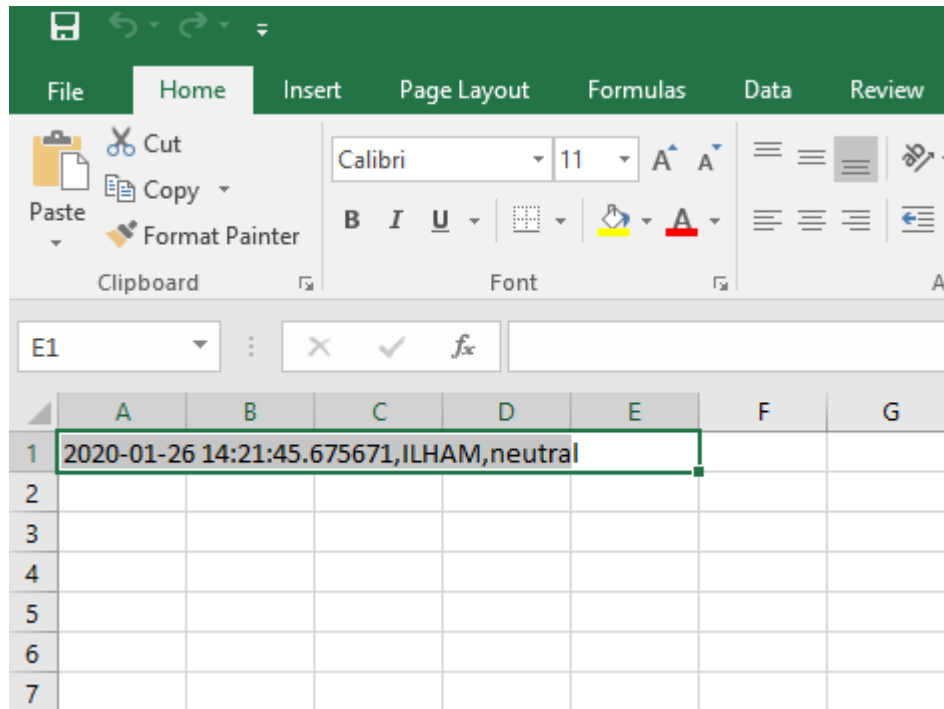
Pengabdian kepada Masyarakat

| No. | Judul Pengabdian<br>kepada<br>Masyarakat  | Penyandang<br>Dana  | Tahun |
|-----|---|---|-------|
| 1.  | PKM UMKM Depok dan<br>Rancang Website UMKM<br>Depok untuk meningkatkan<br>penjualan secara online<br>produk makanan dan<br>minuman khas kota Depok<br>Provinsi Jawa Barat | Nur Sultan Salahuddin,<br>Rr.Sri Poernomo Sari,<br>Dimas Radhitio<br>Atmohadikusumaao | 2018  |

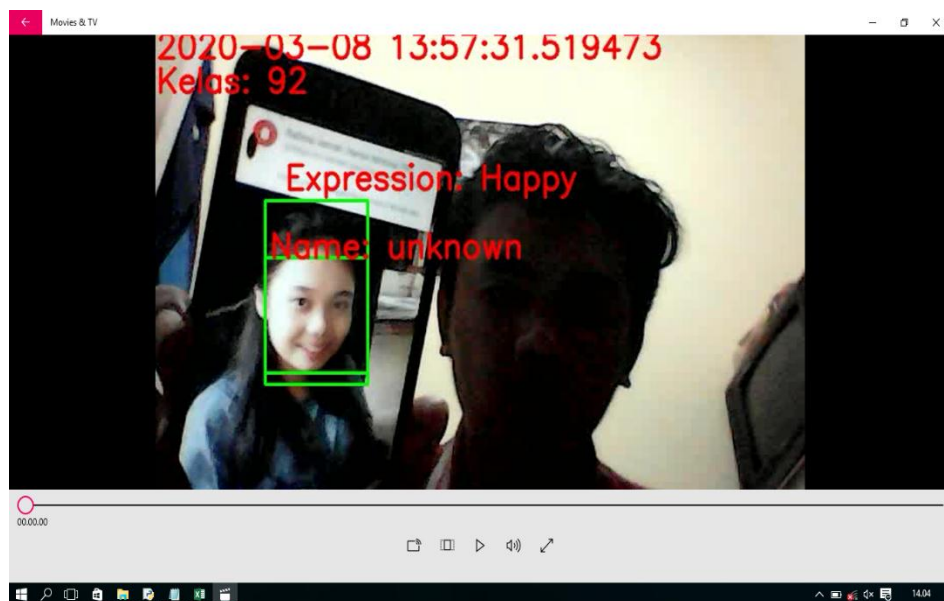


## LAMPIRAN

1. Pengenalan wajah dan ekspresi yang tersimpan dalam excel.



2. Pengenalan wajah dan ekspresi yang tersimpan dalam video.



3. Proses memasukkan inputan kelas siswa. Apabila kelas yang dimasukan salah maka proses absensi tidak akan di proses.

```
2020-03-08 13:56:04.104899: I tensorflow/stream_exec
2020-03-08 13:56:04.105671: I tensorflow/core/platfo
s TensorFlow binary was not compiled to use: AVX2
Happy
Happy
Happy
Happy
Please input your class.. :92
Success.. ThankYou
_
```