**SISTEM PENGAWASAN RUMAH DAN *AUTO REPORTING***

**MENGGUNAKAN METODE PENGENALAN WAJAH**

**PADA KAMERA PENGAWAS**

**PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Proposal ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan

pendidikan Diploma Tiga Program Studi Teknik Informatika di

Jurusan Teknik Komputer dan Informatika

**Oleh:**

**ADI MAULANA TRIADI NIM: 151511002**

**ALI QORNAN JAISYURRAHMAN NIM: 151511007**

**IKHSAN HARI WIJAYANTO NIM: 151511013**

****

**POLITEKNIK NEGERI BANDUNG**

**2018**

**SISTEM PENGAWASAN RUMAH DAN *AUTO REPORTING***

**MENGGUNAKAN METODE PENGENALAN WAJAH**

**PADA KAMERA PENGAWAS**

**PROPOSAL TUGAS AKHIR**

**Oleh:**

**ADI MAULANA TRIADI NIM: 151511002**

**ALI QORNAN JAISYURRAHMAN NIM: 151511007**

**IKHSAN HARI WIJAYANTO NIM: 151511013**

**­**

Menyetujui,

Tim Pembimbing

Bandung, 02 Maret 2018

|  |  |
| --- | --- |
| Pembimbing I | Pembimbing II |
|  |  |
| Yudi Widhiyasana, S.Si., M. T.  NIP. 197407182001121002 | Nurjannah Syakrani, Dra., M. T., Dr.  NIP. 196312131992012001 |

# **ABSTRAK**

Keamanan merupakan kebutuhan yang paling mendasar setelah kebutuhan fisiologis. Keamanan rumah adalah salah satu contoh seseorang membutuhkan keamanan pada ruang lingkup kecil. Salah satu cara untuk menjaga atau mengawasi keamanan rumah adalah menggunakan sistem kamera pengawas atau CCTV. Sistem kamera pengawas saat ini belum optimal dikarenakan harus adanya seseorang yang mengawasi secara langsung dan terus-menerus agar tidak ada aktifitas yang luput dari pengawasan. Untuk itu, pemanfaatan salah satu cabang ilmu dari *Artificial Intelligence* yaitu *computer vision* tentang *object detection* dan *object recognition* sangatlah diperlukan. Pada tugas akhir ini, penulis akan membuat suatu sistem untuk mengoptimalkan sistem kamera pengawas agar bisa mengenali setiap wajah orang yang tertangkap kamera dengan konsep face recognition menggunakan metode Deepface. Ketika sistem telah berhasil mengidentifikasi adanya orang yang tidak dikenali, maka akan melakukan auto reporting kepada pemilik rumah melalui media chatbot.

Kata kunci: CCTV, *Artificial Intelligence, face recognition, deepface, auto reporting*, chatbot.

***ABSTRACT***

Safety is the most basic need after physiological need. Home security is one example of a person needing safety on a small scope. One way to keep or monitor home security is to use a surveillance camera system or CCTV. Current surveillance camera system is not optimal because there must be someone who supervises directly and continuously so that no activities that escape from the supervision. For that use, the utilization of object detection and object recognition from computer vision, one branch of science from Artificial Intelligence, is necessary. In this final project, the author will create a system to optimize the surveillance camera system in order to recognize every face of the person who caught the camera with the concept of face recognition using Deepface method. Once the system has identified an unidentified person, it will auto-report to the homeowner via chatbot media.

Keyword: CCTV, *Artificial Intelligence, face recognition, deepface, auto reporting*, chatbot.

# **DAFTAR ISI**

[**ABSTRAK** i](#_Toc509212969)

[**DAFTAR ISI** iii](#_Toc509212970)

[**DAFTAR GAMBAR** iv](#_Toc509212971)

[**DAFTAR TABEL** v](#_Toc509212972)

[**DAFTAR ISTILAH** vi](#_Toc509212973)

[**DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG** vii](#_Toc509212974)

[**BAB I**](#_Toc509212975) [**PENDAHULUAN** 1](#_Toc509212976)

[I.1 Latar Belakang 1](#_Toc509212977)

[I.2 Rumusan Masalah 2](#_Toc509212978)

[I.3 Tujuan 3](#_Toc509212979)

[I.4 Ruang Lingkup 3](#_Toc509212980)

[**BAB II**](#_Toc509212981) [**TINJAUAN PUSTAKA** 4](#_Toc509212982)

[II.1. Karya Ilmiah Sejenis Sebelumnya 4](#_Toc509212983)

[II.2 Dasar Teori 5](#_Toc509212984)

[II.2.1 Pengolahan Citra Digital 5](#_Toc509212985)

[II.2.2 *Deep Learning* 6](#_Toc509212986)

[II.2.3 *Deepface Face Recogniton* 7](#_Toc509212987)

[II.2.4 Chatbot 9](#_Toc509212988)

[II.2.5 *Internet of Things* 11](#_Toc509212989)

[**BAB III**](#_Toc509212990) [**METODOLOGI PELAKSANAAN** 12](#_Toc509212991)

[**BAB IV**](#_Toc509212992) [**JADWAL PELAKSANAAN DAN** **RENCANA ANGGARAN BIAYA** 14](#_Toc509212993)

[IV.1 Jadwal Pelaksanaan 14](#_Toc509212994)

[IV.2 Rencana Anggaran Biaya 15](#_Toc509212995)

[**DAFTAR PUSTAKA** 16](#_Toc509212996)

# **DAFTAR GAMBAR**

[Gambar II.1. Proses Pengolahan Citra 6](#_Toc509213042)

[Gambar II.2. Komponen dari Chatbot 10](#_Toc509213043)

[Gambar IIII.1. Diagram Metodologi Penyelesaian Masalah 12](#_Toc509213044)

# **DAFTAR TABEL**

[Tabel II.1. Karya Ilmiah Sejenis 4](#_Toc509213783)

[Tabel IV.1. Jadwal Pelaksanaan 14](#_Toc509213784)

[Tabel IV.2. Rencana Anggaran Biaya 15](#_Toc509213785)

# **DAFTAR ISTILAH**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Encoding* | : | Proses konversi informasi dari suatu sumber (objek) menjadi [data](https://id.wikipedia.org/wiki/Data), yang selanjutnya dikirimkan ke penerima atau pengamat. |
|  |  |  |

# **DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| SINGKATAN | Nama | Pemakaian pertama kali pada halaman |
| CCTV | *Closed Circuit Television* | 1 |
| AI | *Artificial Intelligence* | 1 |
| LFW | *Labeled Faces in the Wild* | 6 |
| HOG | *Histogram of Oriented Gradients* | 6 |
| SVM | *Support Vector Machine* | 7 |
| IM | *Instant Messaging* | 8 |
| API | *Application Program Interface* | 9 |
| HTTPS | *Hypertext Transfer Protocol Security* | 9 |
| IOT | *Internet of Things* | 9 |
| SRS | *Software Requirement Spesification* | 12 |
| SDD | *Software Design Description* | 12 |

# **BAB I**

# **PENDAHULUAN**

## I.1 Latar Belakang

Keamanan merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi setiap manusia. Menurut teori hierarki kebutuhan yang dicetuskan oleh seorang psikolog asal Amerika bernama Abraham Maslow, keamanan merupakan kebutuhan mendasar ke-2 setelah kebutuhan fisiologis. Kebutuhan keamanan yang dimaksud di sini adalah kebebasan dari rasa takut dan cemas, ataupun proteksi[10].

Keamanan rumah adalah salah satu contoh kebutuhan manusia terhadap rasa aman dalam ruang lingkup kecil. Ada beberapa cara yang dilakukan oleh pemilik rumah untuk menjadikan rumahnya aman misalnya mempekerjakan satpam, memelihara anjing penjaga, atau mengawasi rumah dengan menggunakan sistem kamera pengawas. Tujuan dilakukannya cara-cara tersebut untuk membantu mengawasi setiap aktifitas yang terjadi di lingkungan sekitar rumah.

Salah satu cara pengawasan pada rumah pada saat ini adalah memasang kamera CCTV di sekitar lingkungan rumah. Dengan memasang kamera CCTV di berbagai sudut rumah, pemilik dapat melihat segala aktifitas yang terekam melalui monitor atau layar penampil yang tersedia. Kegiatan pengawasan CCTV ini membutuhkan seseorang untuk mengawasi setiap objek, orang, atau aktifitas yang terekam.

Kelemahan sistem pengawasan rumah dengan kamera CCTV yang saat ini sering digunakan ialah belum dapat memberikan pengawasan yang optimal karena pemilik harus selalu memantau secara langsung dan terus menerus segala aktifitas yang terekam agar tidak terjadi hal yang tidak diinginkan. Terkadang pengawas sering lalai atau tidak berada pada tempat pengawasan sehingga mengakibatkan adanya beberapa kejadian yang luput dari pengawasan. Dengan demikian, ketidaksanggupan seseorang dalam mengawasi kamera CCTV secara langsung dan terus menerus menjadi faktor utama belum optimalnya pengawasan yang ada pada CCTV.

Saat ini, telah hadir sebuah teknologi berupa kecerdasan buatan atau biasa disebut *Artificial Intelligence* (AI). Teknologi ini dikembangkan untuk membantu dalam melakukan sesuatu yang sulit untuk dilakukan oleh manusia. AI sudah berkembang sangat pesat dan dapat ditambahkan ke berbagai sistem. Salah satu cabang dari AI yaitu *Computer Vision* dapat dimanfaatkan khususnya pada penggunaan *object detection* dan *object recognition*[12].

Saat ini dibutuhkan penambahan baru untuk mengoptimalkan cara kerja sistem pengawasan rumah yang menggunakan kamera pengawas CCTV. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah *automatic object detection* dan *automatic object recognition* dengan menambah satu komponen baru yaitu mini komputer. Setiap citra yang ditangkap oleh kamera akan diolah menggunakan metode *object detection* dan *object recognition*. Objek yang dideteksi ini berupa wajah manusia. Selain dari itu, dibutuhkan juga sebuah media untuk mengirimkan informasi hasil pengolahan tersebut secara otomatis.

Oleh karena itu, berdasarkan penjelasan di atas penulis akan membuat sebuah sistem pengawasan pada rumah dengan menggunakan kamera pengawas yang diintegrasikan dengan minikomputer. Sistem ini akan melakukan *auto reporting* atau mengirimkan informasi hasil pengolahan secara otomatis kepada *smartphone* pemilik rumah ketika ditemukan ada orang tak dikenal. Itu semua dilakukan untuk memudahkan penggunanya dalam mengawasi rumah tanpa perlu lagi mengawasi secara langsung dan terus-menerus.

## I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka perumusan masalah dari topik ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat sistem kamera pengawas yang secara otomatis dapat  mendeteksi wajah dari citra dan mengenali wajah tersebut sebagai orang yang dikenal atau tidak.
2. Bagaimana membuat sebuah sistem kamera pengawas yang dapat secara otomatis memberi informasi hasil pengolahan tersebut terhadap pemilik rumah ketika kamera pengawas berhasil mendeteksi orang yang tidak dikenal yang tertangkap oleh kamera pengawas.

## I.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan penulis membuat sistem ini adalah:

1. Membuat sistem pengawasan kamera yang mampu mendeteksi dan mengenali wajah setiap orang yang tertangkap kamera.
2. Memudahkan pemilik rumah dalam melakukan pengawasan rumah karena tidak perlu mengawasi secara langsung dan terus menerus.
3. Membuat sebuah perangkat lunak untuk menerima *auto reporting* atau pemberitahuan dari hasil pengolahan sistem pengawasan kamera CCTV*.*

## I.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari sistem yang dibuat yaitu :

1. Sistem dapat mengakuisisi citra lingkungan rumah melalui kamera pengawas.
2. Sistem dapat mendeteksi wajah dari citra yang diakuisisi.
3. Sistem dapat mengenali wajah dari citra wajah yang terdeteksi menggunakan data yang tersedia pada *database*.
4. Sistem dapat melakukan *training* terhadap citra wajah yang belum dikenali.
5. Sistem dapat melakukan *auto reporting* atau mengirimkan pemberitahuan kepada *smartphone* pemilik rumah apabila hasilnya adalah ada orang yang tidak dikenal.

Agar pembahasan lebih terarah, penulis memberikan batasan masalah terhadap Tugas Akhir ini. Batasan masalah tersebut yaitu:

1. Sistem ini hanya dapat digunakan pada lingkungan rumah.
2. Sistem hanya dapat mendeteksi wajah yang tidak tertutup oleh media apapun seperti topeng, helm dan media lainnya yang dapat menutupi wajah.
3. Sistem hanya dapat mendeteksi dan mengenali wajah pada jarak tertentu.
4. Metode pengenalan wajah yang digunakan adalah *Deepface*.
5. Akuisisi citra dilakukan oleh kamera pengawas.
6. Hasil akhir dari pembuatan sistem ini hanya berupa purwarupa*.*

# **BAB II**

# **TINJAUAN PUSTAKA**

## II.1. Karya Ilmiah Sejenis Sebelumnya

Tabel II.1. Karya Ilmiah Sejenis

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Tahun | Judul Karya Ilmiah dan Penulis | Obyek | Metode | Variabel |
| 1 | 2016 | *Notification System Based on Face Detection and Recognition: A Novel Approach*  (A. A. Al-Bakeri., A. A. Basuhail) | Wajah pemilik salah satu rumah | *Principle Component Analysis* (PCA) | *Face Recognition, Face Detection,* SMTP |
| 2 | 2016 | *Motion Detectiong Camera Security System with Email Notifications and Live Streaming Using Raspberry Pi*  (Zafar, Sundas., Carranza, Aparicio) | Sistem kemananan |  | *Motion Detecting,* Email, *Notification, Live Streaming.* |
| 3 | 2017 | *Smart Surveillance System using Raspberry Pi*  *and Face Recognition* | Wajah manusia dengan wajah manusia pada *database* | *Local Binary Pattern*  (LBP) | *Motion, human face,* PIR *Sensor* |

Pada karya ilimiah sejenis yang pertama, dijelaskan tentang bagaimana kamera akan mendeteksi dan mengenali wajah yang tertangkap dan mengirimkan sebuah pemberitahuan melalui e-mail kepada pemilik rumah. Metode yang digunakan dalam pengenalan wajah pada karya ilmiah yang pertama ini menggunakan metode PCA, namun pada proses yang dijelaskan, wajah haruslah tegak lurus dengan kamera secara langsung agar bisa terdeteksi sebagai wajah dan bisa dikenali dan mengirimkan sebuah pemberitahuan melalui e-mail dengan menggunakan SMTP. Jadi, pada karya ilmiah pertama ini, wajah dapat terdeteksi dan dikenali apabila wajah langsung menghadap kamera dengan posisi yang dekat dan sejajar.

Pada karya ilimiah sejenis selanjutnya, dijelaskan tentang bagaimana membuat sebuah kamera yang terintegrasi dengan minicomputer yaitu Raspberry Pi dan mengirimkan sebuah pemberitahuan melalui e-mail dengan SSMTP. Pada penelitian ini, Raspberry Pi digunakan karena harganya yang relatif murah. Penulis menyebutkan daripada memakai single camera yang harganya 100 dollars lebih baik menggunakan Raspberry Pi dengan harga 29 dollars dan telah mampu mengirimkan pemberitahuan melalui e-mail. Dan sistem yang dibuat pun dapat live streaming kameranya dengan cara mengakses IP dan Port yang telah ditentukan melalui Mozilla Firefox.

Pada karya ilmiah yang terakhir, menjelaskan tentang pembuatan sebuah sistem pengawasan yang cerdas, cerdas yang dimaksud di sini adalah ketika kamera yang semula hanya merekam aktivitas yang tertangkap kamera, akan berubah menjadi kamera yang dapat mengenali dan mendeteksi wajah serta mengirimkan pemberitahuan melalui sebuah aplikasi bernama Pushetta. Dalam penelitian ini dijelaskan, dalam mendapatkan hasil pengenalan yang baik, perlu adanya wajah yang telah disimpan sebanyak 70 - 80 gambar dengan kondisi yang berbeda-berbeda, mulai dari posisi wajah yang diambil, ekspresi, dan pencahayaan yang berbeda-beda ketika gambar wajah diambil. Sistem yang dibuat ini menggunakan RaspberryPi, Camera 8mp, dan PIR Sensor agar biaya yang dikeluarkan lebih murah dan menggunakan metode LBP dalam pengenalan wajahnya.

## II.2 Dasar Teori

Berikut adalah teori dan pustaka yang digunakan:

II.2.1 Pengolahan Citra Digital

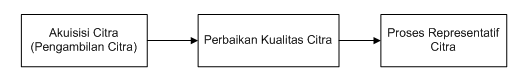
Citra didefinisikan sebagai fungsi dari dua variabel misalnya a(x,y) dimana a sendiri sebagai amplitu (misalnya kecerahan) citra pada kordinat (x,y) [4].

Pada pengolahan citra, gambar adalah kompenen utama dalam pengolahan citra. Namun, seringkali gambar yang kita dapat berkualitas baik atau buruk, buruk disini biasanya disebabkan oleh pengaruh cahaya, atau terdapat derau (*noise),* terlalu kontras, kurang tajam (*blur),* dan lain sebagainya yang menyebabkan hilangnya informasi yang ingin disampaikan.

Untuk mendapatkan informasi yang ada dari sebuah gambar, maka citra yang didapat perlu dilakukan perbaikan. Bidang studi yang membahas hal ini adalah pengolahan citra. Pengolahan citra dalam kehidupan sehari-hari dapat digunakan untuk pengenalan sidik jari, pengenalan wajah, untuk mengalisis kemacetan, dan lain-lain.

Pengolahan citra merupakan proses mengolah piksel-piksel di dalam citra digital untuk tujuan tertentu. Pengolahan citra bertujuan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau mesin (dalam hal ini komputer). Teknik-teknik pengolahan citra mentransformasikan citra menjadi citra lain. Misalnya dalam perbaikan kualitas, masukannya adalah citra dan keluarannya juga citra. Namun citra keluaran mempunyai kualitas lebih baik daripada citra masukan. Teknik lain yang termasuk ke dalam bidang ini juga adalah pemampatan citra (*image compression*). Citra yang dikeluarkan memiliki ukuran memori yang lebih kecil dari citra masukan [4].

Proses pengolahan citra secara diagram proses dimulai dari pengambilan citra, perbaikan kualitas citra, sampai dengan pernyataan representatif citra yang dicitrakan sebagai berikut:



Gambar II.1. Proses Pengolahan Citra

II.2.2 Histogram of Gradient

Histogram of Gradients (HOG) adalah teknik ekstrasi fitur yang menghitung gradien berorientasi dari sebuah gambar yang terdeteksi oleh detektor gradien [7].

Rumus matematika yang mendeskripsikan HOG dituliskan sebagai berikut:

(1)

(2)

dimana I(x,y) adalah intensitas dari pixel pada posisi (x,y) sertaGxdan Gyadalah komponen horizontal dan vertical dari gradient, dituliskan sebagai berikut:

(3)

(4)

Dimanaadalah magtitude dari gradient, (x,y) adalah angle dari gradient pada lokasi yang diberikan.

II.2.2 *Deep Learning*

Pembelajaran Dalam (bahasa Inggris: Deep Learning) atau sering dikenal dengan istilah Pembelajaran Struktural Mendalam (bahasa Inggris: Deep Structured Learning) atau Pembelajaran Hierarki (bahasa Inggris: Hierarchical learning) adalah salah satu cabang dari ilmu Pembelajaran mesin (bahasa Inggris: Machine Learning) yang terdiri algoritma pemodelan abstraksi tingkat tinggi pada data menggunakan sekumpulan fungsi transformasi non-linear yang ditata berlapis-lapis dan mendalam. Teknik dan algoritma dalam pembelajaran dalam dapat digunakan baik untuk kebutuhan pembelajaran terarah (*supervised learning*), pembelajaran tak terarah (*unsupervised learning*) dan semi-terarah (*semi-supervised learning*) dalam berbagai aplikasi seperti pengenalan citra, pengenalan suara, klasifikasi teks, dan sebagainya. Model pada pembelajaran dalam pada dasarnya dibangun berdasarkan jaringan saraf tiruan (*artificial neural network*), yang risetnya sudah berlangsung sejak era 80-an namun baru-baru ini kembali bangkit dengan adanya komputer yang semakin cepat apalagi ditambah dengan kemampuan kartu grafis modern yang mampu melakukan kalkulasi berbasis matriks secara simultan.

II.2.3 *Deepface Face Recogniton*

*Face Recognition* (Pengenalan wajah) adalah salah satu aplikasi biometrik untuk mengidentifikasi secara otomatis seseorang didepan kamera. Proses ini merupakan salah satu penerapan dari *Computer Vision* (Visi computer) menggunakan proses pengolahan citra digital. Proses pengenalan wajah secara keseluruhan dilakukan dengan cara membandingkan antara wajah yang tertangkap kamera dengan gambar wajah yang telah tersimpan dalam *database*, sehingga komputer bisa mengetahui apakah dua wajah yang dibandingkan adalah wajah yang sama atau bukan  [5].

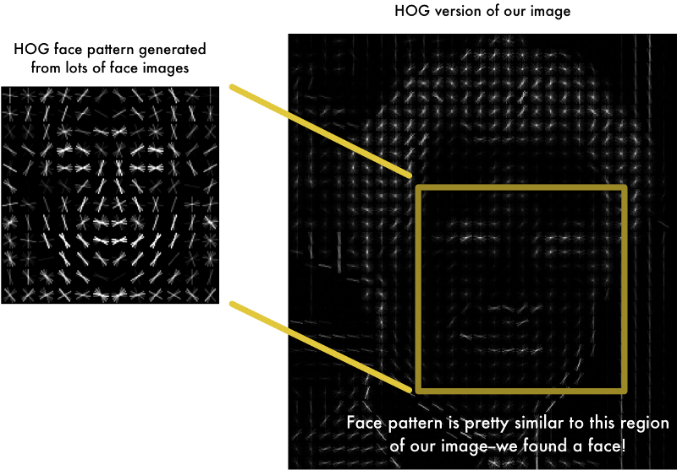
Pada penelitian ini, Metode yang digunakan untuk pengenalan wajah adalah menggunakan Metode *Deepface* dengan *Deep Learning*. Metode ini sudah terbukti memiliki akurasi sebesar 97.35 % dengan dataset *Labeled Faces in the Wild* (LFW) [6].



Gambar II.2. Tahap penangkapan citra dan pembuatan gradient dengan HOG

Tahap awal dalam pengenalan wajah ini adalah mengenal bentuk wajah terlebih dahulu. Kamera akan melakukan proses pengenalan wajah ini dengan menggunakan metode *Histogram of Oriented Gradients* (HOG) (Gambar II.2). HOG digunakan untuk menentukan tingkat kegelapan pada setiap piksel pada wajah, dan nantinya akan dibuat gradients dari setiap pikselnya sehingga membentuk wajah yang tersusun dari gradient gradient pada pikselnya [7].

Ketika sudah menemukan citra wajah, maka akan diberi sebuah kotak pada citra wajah dengan menggunakan HOG detector, itu berarti bahawa citra wajah sudah dideteksi (Gambar II.3).



Gambar II.3 Pendeteksian Wajah dengan HOG Detector

Setelah kamera dapat mengenal wajah, Wajah yang sudah terdeteksi akan diberi *landmark* atau titik-titik khusus sejumlah 68 titik untuk mengetahui posisi mata, hidung, alis mata, dan bagian penting lainnya pada wajah dengan menggunakan algoritma *face landmark estimation* [8].

Proses berikutnya adalah memposisiskan dan memproyeksikan wajah dengan menggunakan berbagai metode transformasi gambar. Metode yang digunakan adalah *rotate, scale,* dan *shear* sehingga membuat bentuk wajah akan sebisa mungkin terlihat secara tegak lurus.

Menggunakan transformasi affine dapat memudahkan proses pemusatan gambar wajah. Transformasi tersebut akan memudahkan langkah-langkah selanjutnya. Karena wajah sudah terlihat secara terpusat atau tegak lurus.

Setelah posisi wajah sudah tegak lurus, maka tahap selanjutnya ada pemberian nilai terhadap wajah atau *encoding* untuk menentukan wajah siapa yang terekam. Ada 128 pengukuran pada tahap ini untuk mengetahui nilai dari wajah yang tertangkap kamera. Pada Tahap ini, kalkulasi untuk *encoding* sehingga mendapatkan 128 nilai parameter yang berbeda dilakukan dengan menggunakan *Deep Convolutional Neural Network* . Metode tersebut digunakan untuk mengetahui piksel dari 128 nilai yang sudah ditentukan, yang nantinya hasil tersebut akan digunakan untuk perbandingan dengan nilai yang sudah di*train* sebelumnya pada *database.* Jadi, obyek yang tertangkap kamera akan ditentukan nilainya dengan *neural network* dari gelap atau terangnya piksel yang nantinya menjadi sebuah angka dan disimpan pada array.

Setelah memberikan nilai *encoding* pada setiap wajah yang terdeteksi, tahap selanjutnya adalah mengklasifikasikan hasil *encoding* pada wajah yang terdeteksi dengan data hasil *encoding* dalam *database*. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui wajah yang tertangkap itu apakah mempunyai nama atau tidak, jadi walaupun posisi wajah berbeda namun masih orang yang sama, maka akan memiliki nilai yang mendekati ketika dilakukan *encoding* pada 128 pengukuran. Ketika melakukan perbandingan antara yang tertangkap kamera dengan *database* dan hasilnya negatif atau wajah tidak dikenal karena tidak ada apa *database*, proses pengklasifikasian ini menggunakan metode linear SVM classifier.

Setelah mengelompokkan hasil *encoding*, maka sistem akan mendapatkan hasil apakah wajah yang terdeteksi mempunyai kemiripan dengan wajah yang sudah pernah terdeteksi dan tersimpan dalam *database* . Jika sistem menemukan wajah yang tidak pernah terdeteksi dan tidak ada dalam *database* wajah, maka sistem akan mengirimkan informasi melalui *chatbot messenger* secara otomatis kepada pemilik atau pengawas sebagai pertanda bahwa ada orang asing yang terdeteksi oleh kamera pengawas.

II.2.4 Chatbot

Chatbot atau chatterbot merupakan sebutan sederhana dari I*ntelligent Conversational Agents* [11]. Chatbot telah merubah cara manusia berkomunikasi pada hal penjualan, pemasaran, layanan pelanggan dan lainnya. Kemampuan dari fungsi yang dirasakan untuk berinteraksi dengan pelanggan secara alami memang sangat menguntungkan bagi perusahaan. Selama beberapa tahun terakhir, cepatnya penyebaran teknologi platform Instant Messaging atau IM (Facebook Messenger, WhatsApp, Line, dll.) telah merubah bagaimana orang berinteraksi[3].

Chatbot yang digunakan pada pembuataan sistem akan terhubung dengan Facebook Messenger, digunakan sebagai penerima reporting dari sistem ketika mendeteksi wajah yang tidak dikenali oleh pemilik rumah. Selain itu pemilik rumah bisa menggunakan chatbot untuk menambah, mengubah, dan menghapus daftar orang yang ia dikenali.

II.2.5 *Internet of Things*

*Internet of Things* atau IOT adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memungkinkan sesuatu atau alat dapat terkoneksi atau terhubung secara terus-menerus kapan saja, di berbagai tempat, dengan sesuatu atau seseorang dengan menggunakan sebuah penghubung atau jaringan dan sebuah layanan tertentu [13]. IOT tidak hanya sebatas hubungan antar komputer, sekarang telah berinovasi dengan masuk ke dalam kategori *smartphone,* peralatan rumah*,* mainan, kamera, alat kesehatan, maupun alat industri. Biasanya alat yang menerapkan konsep IOT berkomunikasi melalui REST API.

Pada sistem yang penulis buat, sistem ini menerapkan konsep IOT. Di dalamnya ada beberapa komponen, yaitu:

1. Minicomputer

Minicomputer adalah komputer lengkap yang dibangun di papan sirkuit tunggal dengan mikroprosesor, memori, input / output (I / O) dan fitur fungsional lain komputer. Komputer jenis ini dibuat sebagai demonstrasi, pengembangan sistem, pembelajaran, dan lain-lain. Tidak seperti komputer pribadi desktop, komputer papan tunggal sering tidak bergantung pada slot ekspansi untuk fungsi periferal. Minicomputer telah dibangun menggunakan berbagai mikroprosesor, desain yang sederhana, dan menggunakan RAM statis dan prosesor 8 atau 16 bit murah. Jenis lain, seperti server blade, akan berfungsi mirip dengan komputer server, hanya dalam format yang lebih ringkas.

Minicomputer pada sistem ini berfungsi untuk melakukan operasi pendeteksian wajah, pengenalan wajah, dan pengiriman report ke pemilik rumah.

1. Closed-circuit television

Closed-circuit television atau CCTV adalah penggunaan kamera untuk mentransmisikan ke tempat tertentu pada monitor. CCTV paling sering digunakan untuk pengawasan keamanan di daerah yang mungkin memerlukan pemantauan seperti bank, toko, dan area lain.

CCTV digunakan pada sistem ini untuk menangkap citra secara terus menerus dalam bentuk video.

# **BAB III**

# **METODOLOGI PELAKSANAAN**

https://docs.google.com/drawings/d/slGMcGnXPtxdx7i3dW3dzJg/image?w=529&h=29&rev=105&ac=1

Gambar IVI.1. Diagram Metodologi Penyelesaian Masalah

Langkah-langkah penyelesaian masalah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pendefinisian Masalah

Tahap paling awal yang dilakukan oleh penulis adalah mendefinisikan masalah yang akan diselesaikan. Tahap ini akan menghasilkan latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, batasan masalah dan tujuan yang akan dicapai.

2. Studi Literatur

Di tahap ini penulis mencari bahan atau landasan terkait topik yang akan dibahas dengan tujuan sebagai acuan untuk eksplorasi teknologi dan implementasi ke depannya serta mencari metode yang tepat yang akan digunakan untuk pembuatan sistem terkait.

3. Eksplorasi Teknologi

Pada tahap ini, penulis melakukan eksplorasi teknologi terkait yang dibutuhkan sesuai studi literatur yang telah dilakukan sebelumnya.  Tahap ini bertujuan untuk mengetahui teknologi apa saja yang nantinya cocok digunakan, lalu system arsitektur seperti apa yang akan dibuat, dan membandingkan beberapa teknologi yang nantinya akan digunakan. Dalam tahap ini juga penulis mempelajari algoritma dan metode yang akan digunakan untuk membangun sistem.

1. Model Pengembangan Perangkat Lunak

Model pengembangan yang digunakan penulis adalah menggunakan metode *waterfall.* Metode yang dimaksud merupakan metode dengan pendekatan secara bertahap untuk mengembangkan perangkat lunak yang dimulai dari pengumpulan requirement, perencanaan, pemodelan, konstuksi, dan *deployment* [2]. Pada sistem yang akan dibangun hanya sampai tahap *testing.* Pada pengerjaan tugas akhir ini, penulis menetapkan dua kali tahap incremental.Di masing-masing tahapan incremental terdapat sub tahap sebagai berikut:

1. Tahap pertama yang akan dilakukan yaitu pengumpulan requirement, hasil dari tahap ini adalah terbentuk dan terkumpulnya requirement fungsional dan non-fungsional, *business rule*, serta adanya dokumen *Software Requirement Specification (*SRS*).*
2. Desain, tahap membuat atau menggambarkan model model diagram dari sistem yang penulis buat seperti *Activity Diagram, Sequence Diagram,* dan membuat mock - up atau rancangan tampilan untuk sistem yang akan dibuat. Hasil dari tahap ini adalah *Softsware Design Description* (SDD).
3. Implementasi, merupakan tahap pembuatan sistem berdasarkan hasil tahap desain. Hasil dari tahap ini adalah sebuah perangkat lunak yang berupa purwarupa*.*
4. Pengujian, tahap ketika sistem yang dibuat nantinya akan dinilai atau diuji dengan desain dan requirement yang sudah ditentukan sebelumnya.

# **BAB IV**

# **JADWAL PELAKSANAAN DAN** **RENCANA ANGGARAN BIAYA**

## IV.1 Jadwal Pelaksanaan

Berikut adalah jadwal pelaksanaan yang sudah disusun dalam waktu per-minggu:

Tabel II.1. Jadwal Pelaksanaan

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Kegiatan** | **Periode 15/01/2018 - 01/07/2018** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Minggu ke- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 1 | Pendefinisian masalah |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Studi literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Eksplorasi teknologi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Increment |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.1 | Analisis |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Membuat List Requirement |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Membuat Bisnis Rules |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Membuat Dokumen SRS |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.2 | Desain |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Membuat Use Case Diagram |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Membuat Use Case Scenario |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Membuat Sequence Diagram |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Membuat Activity Diagram |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Membuat Rancangan Desain |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Membuat Mock Up |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Membuat Dokumen SDD |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.3 | Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.4 | Pengujian |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Tahapan Sidang Tugas Akhir | | | | | | | |  |  | Menyelesaikan Laporan Tugas Akhir | | | | | | | |  |  |  |  |  |
|  | Ujian Tengah Semester | | | | | | | |  | Latihan Presentasi dan Melengkapi Berkas Sidang Tugas Akhir | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  | Increment 1 | | | | | | | |  |  | Increment 2 | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |

## IV.2 Rencana Anggaran Biaya

Berikut rencana anggaran biaya yang akan dialokasikan untuk sistem yang kami buat:

Tabel III.2. Rencana Anggaran Biaya

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | Uraian | Jumlah | Volume | Biaya Satuan | Total Biaya |
| Rp | Rp |
| A. Peralatan Penunjang | | | | | |
| 1 | Raspberry Pi Camera Module 8MP Pixels 1080P Video NoIR Camera | 1 | Buah | Rp470,000 | Rp470,000 |
| 2 | MicroSd Sandisk 64gb | 1 | Buah | Rp300,000 | Rp300,000 |
| 3 | Raspberry Pi 3 Model B+ | 1 | Buah | Rp800,000 | Rp550,000 |
|  |  |  |  |  | Rp1,320,000 |
| B. Peralatan Habis Pakai | | | | | |
| 1 | Kertas HVS A4 | 3 | rim | Rp40,000 | Rp120,000 |
| 2 | Tinta Laser | 1 | Buah | Rp325,000 | Rp325,000 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | Rp445,000 |
|  |  |  |  | TOTAL | Rp1,765,000 |

# **DAFTAR PUSTAKA**

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | A. Geitgey, “Machine Learning is Fun! Part 4: Modern Face Recognition with Deep Learning,” 24 July 2016. [Online]. Available: https://medium.com/@ageitgey/machine-learning-is-fun-part-4-modern-face-recognition-with-deep-learning-c3cffc121d78. |
| [2] | “Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7th Edition,” dalam *Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7th Edition*, 2010, p. 42. |
| [3] | R. Messiahdas, N. Gupta dan D. D. Sarkar, “Power through AI and Automation with Chatbots,” 2017. |
| [4] | P. Hidayatullah, “Pengolahan Citra Digital: Teori dan Aplikasi Nyata,” dalam *Pengolahan Citra Digital: Teori dan Aplikasi Nyata*, Bandung, Informatika, 2017, pp. 1-9. |
| [5] | Y. Taigman, M. Yang, M. A. Ranzato dan L. Wolf, “DeepFace: Closing the Gap to Human-Level Performance in Face Verification,” 2014. |
| [6] | N. Dalal dan B. Triggs, “Histograms of Oriented Gradients for Human Detection,” 2005. |
| [7] | V. Kazemi dan J. Sullivan, “One Millisecond Face Alignment with an Ensemble of Regression Trees,” 2014. |
| [8] | L. Deng dan D. Yu, “Deep Learning: Methods and Applications,” *Foundations and Trends® in Signal Processing: Vol. 7: No. 3–4,* pp. 197-387, 2014. |
| [9] | S. McLeod, “Maslow's Hierarchy of Needs,” 2017. [Online]. Available: https://www.simplypsychology.org/maslow.html. |
| [10] | R. Kar dan R. Haldar, “Applying Chatbots to the Internet of Things: Opportunities and Architectural Elements,” 2016. |
| [11] | S. Rusell dan P. Norvig, “Artificial Intelligence: A Modern Approach Third Edition,” dalam *Artificial Intelligence: A Modern Approach Third Edition*, 2010, pp. 942-957. |
| [12] | K. K. Patel dan S. M. Patel, “Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges,” *IJESC Volume 6 Issues No. 5,* 2016. |
| [13] | A. A. Al-Bakeri dan A. A. Basuhail, “Notification System Based on Face Detection and Face Recognition: A Novel Approach,” *International Journal of Computer Science and Information Security (IJCSIS),* 2016. |
| [14] | C. Kaundanya, O. Pathak, A. Nalawade dan S. Parode, “Smart Surveillance System using Raspberry Pi and Face Recognition,” *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering,* vol. 6, no. 4, 2017. |