

**PERANCANGAN DAN REALISASI *SMART MIRROR* DENGAN  
*FACE RECOGNITION* SEBAGAI *PERSONAL ASSISTANT*  
MENGUNAKAN RASPBERRY PI**

*Design and Realization of Smart Mirror with Face Recognition as Personal Assistant  
Using Raspberry Pi*

**PROPOSAL PROYEK AKHIR**

**Diajukan sebagai syarat untuk mengambil Mata Kuliah Proyek akhir**

**oleh :**

**SITI AZIZAH**

**6705184102**



**D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS ILMU TERAPAN  
UNIVERSITAS TELKOM  
2020**

## LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Proyek Akhir dengan judul :

PERANCANGAN DAN REALISASI *SMART MIRROR*  
DENGAN *FACE RECOGNITION* SEBAGAI *PERSONAL ASSISTANT*  
MENGUNAKAN RASPBERRY PI

*Design and Realization of Smart Mirror with Face Recognition as Personal Assistant  
Using Raspberry Pi*

oleh :

SITI AZIZAH

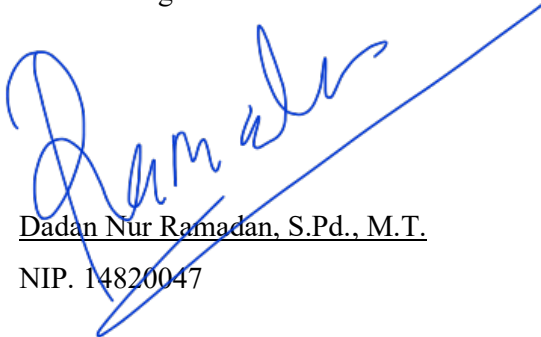
6705184102

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan sebagai syarat mengambil  
Mata Kuliah Proyek Akhir  
pada Program Studi D3 Teknologi telekomunikasi Universitas Telkom

Bandung, 2020


Menyetujui,

Pembimbing I



Dadan Nur Ramadan, S.Pd., M.T.  
NIP. 14820047

Pembimbing II



Aris Hartaman, S.T., M.T  
NIP. 02770045

## ABSTRAK

Setiap orang memiliki waktu 24 jam sehari, tetapi tidak semua orang dapat menggunakan waktu tersebut untuk menyelesaikan tugas. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa factor salah satunya adalah *time management* (manajemen waktu). Manajemen waktu merupakan aspek yang sangat penting dalam kehidupan, sehingga orang-orang seringkali melakukan kegiatan multitasking untuk mengefisiensikan waktu.

Dalam kehidupan sehari-hari, manusia dapat menghabiskan waktu hingga 20 menit didepan cermin untuk memperbaiki tampilan diri. Sehingga dibuatlah *smart mirror* untuk memanfaatkan waktu yang digunakan untuk bercermin lebih efisien. *Smart mirror* memiliki peranan yang penting untuk orang-orang yang memiliki jadwal yang padat untuk mendapatkan informasi seperti berita populer dan prakiraan cuaca. *Smart mirror* ini mampu mendeteksi dan mengenali wajah dan mengoperasikan *smart mirror* dengan perintah. Selain itu, *smart mirror* dilengkapi dengan *IR frame* sehingga dalam penggunaannya dapat lebih interaktif.

kata kunci : Raspberry Pi, *smart mirror*, *face recognition*, manajemen waktu

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Metodologi .....	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1 Cermin.....	4
2.2 Raspberry Pi .....	4
2.3 <i>Voice Recognition</i> .....	5
2.4 <i>Face Recognition</i> .....	6
2.5 Monitor komputer.....	6
2.6 <i>Two Way Mirror Sticker</i> .....	6
2.7 <i>IR Frame</i> .....	6
BAB III MODEL SISTEM .....	8
3.1 Blok Diagram Sistem.....	8
3.2 Tahapan Perancangan .....	9
3.3 Perancangan .....	11
BAB IV BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN .....	12
4.1 Keluaran yang Diharapkan.....	12
4.2 Jadwal Pelaksanaan .....	12
DAFTAR PUSTAKA .....	13

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Papan <i>microcomputer</i> Raspberry Pi .....	4
Gambar 2.2 Cara kerja <i>IR Frame</i> .....	7
Gambar 3.1 Model sistem perancangan <i>smart mirror</i> dengan <i>face recognition</i> sebagai asisten pribadi.....	8
Gambar 3.2 Diagram alir pengerjaan Tugas Akhir .....	10
Gambar 3.3 Diagram alir pengerjaan sistem <i>smart mirror</i> .....	11

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Spesifikasi Raspberry Pi 3 Type B.....	5
Tabel 2 Jadwal Pelaksanaan .....	12

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Cermin merupakan permukaan yang licin dan dapat menciptakan pantulan bayangan benda dengan sempurna. Dalam kehidupan sehari-hari, bercermin merupakan salah satu kebutuhan manusia untuk memperbaiki tampilan diri. Normalnya, manusia menghabiskan setidaknya sepuluh hingga dua puluh menit di depan cermin untuk memperbaiki tampilan diri. Dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat. Hampir seluruh benda dapat terhubung ke internet sehingga dapat memudahkan pengguna untuk mengakses informasi dengan mudah.

Perkembangan teknologi yang semakin pesat ini menuntut manusia untuk dapat bekerja secara produktif dan efisien. Namun, masalah yang sering terjadi ketika bekerja secara produktif adalah manajemen waktu. Manajemen waktu merupakan salah satu aspek yang sangat penting di dalam kehidupan manusia.

Pada proyek akhir sebelumnya telah dibuat sistem smart mirror yang dapat menampilkan informasi mengenai berita populer, perkiraan cuaca, list kegiatan user sehari-hari, memutar video dan menampilkan pemberitahuan tentang Home Automation serta dapat mengontrol perangkat elektronik dengan judul *Perancangan dan Pengimplementasian Sistem Smart Mirror dengan Menggunakan Google Home Mini dan DialogFlow pada Home Automation* [1]. Pada penelitian yang berjudul *Face Recognition pada Smart Mirror dengan Metode Algoritma Principal Component Analysis (PCA)*, menampilkan informasi dengan menggunakan perintah suara serta dapat menyapa *user* sesuai dengan label yang dikenali [2] dan pada penelitian telah dibuat sistem *smart mirror* yang hanya dapat digunakan oleh satu pengguna tetap saja dengan judul *Implementasi Smart Mirror Berbasis Raspberry Pi* [3]. Namun terdapat kekurangan pada proyek akhir dan penelitian-penelitian sebelumnya. Perbedaan dengan proyek akhir dan penelitian sebelumnya adalah sistem *face recognition* yang digunakan adalah PCA-GA, dimana penggunaan algoritma genetika (GA) dapat meningkatkan proses pengenalan wajah pada *Principal Component Analysis* (PCA). Pada penelitian ini menggunakan *IR Frame* sehingga memudahkan *user* dalam mengoperasikan *smart*

*mirror*. Selain itu, *smart mirror* dapat bertindak sebagai asisten pribadi. Sehingga ketika *user* sedang bercermin waktu yang digunakan dapat dimanfaatkan untuk tetap produktif.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari Proyek akhir ini, sebagai berikut:

1. Dapat merancang sistem untuk mempermudah user dalam produktivitas sehari-hari menggunakan Raspberry Pi.
2. Dapat merancang sistem *smart mirror* dan melakukan pengujian fungsionalitas sistem.
3. Menerapkan *face recognition* pada *smart mirror* sehingga user dapat dikenali oleh sistem.

Adapun manfaat dari Proyek akhir ini, sebagai berikut:

1. Memudahkan *user* dalam mengakses informasi.
2. Memudahkan *user* memanfaatkan waktu yang singkat untuk tetap produktif.

## 1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pada *smart mirror* dengan *Face Recognition* berbasis Raspberry Pi ?
2. Bagaimana cara kerja sistem *smart mirror* ?
3. Bagaimana analisa performansi dan pengujian sistem *smart mirror* ?

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam Proyek akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan Raspberry Pi 3 Type B sebagai *microcomputer*.
2. *Face recognition* hanya digunakan sebagai pengenalan bukan untuk *face unlock*.
3. Perancangan *smart mirror* tidak menambahkan fitur pengaturan *device* jarak jauh.



## **1.5 Metodologi**

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut:

### **1. Studi Literatur**

Hal yang dilakukan adalah mencari informasi dan pendalaman materi-materi yang terkait melalui referensi yang tersedia di berbagai sumber.

### **2. Perancangan sistem**

Hal yang dilakukan adalah melakukan konfigurasi dan perancangan sistem mulai dari rangkaian microcontroller hingga pembuatan yang sesuai dengan tujuan.

### **3. Pengujian**

Hal yang dilakukan adalah melakukan pengujian sistem yang telah dirancang sesuai dengan tujuan yang telah dipaparkan.

### **4. Analisa**

Hal yang dilakukan adalah melakukan analisa dari hasil perancangan sistem dan pengujian yang telah dilakukan.

## BAB II

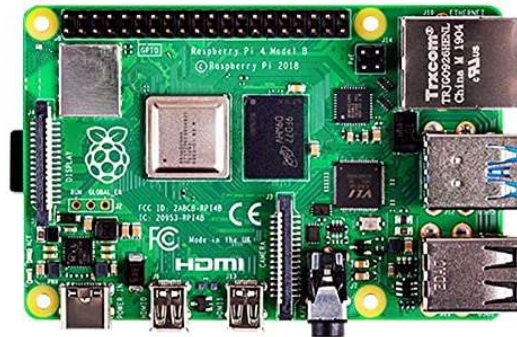
### DASAR TEORI

#### 2.1 Cermin

Cermin merupakan sebuah benda yang memiliki permukaan yang licin dan dapat menciptakan pantulan sehingga membentuk bayangan yang sempurna. Pada awalnya cermin terbuat dari kepingan logam mengkilap, namun seiring perkembangan zaman. Cermin saat ini terbuat dari lapisan tipis aluminium disalut dengan kepingan kaca yang disebut sebagai “sepuh belakang” atau back silvered. Cermin jenis ini membalikkan sekitar 80% dari cahaya yang datang sehingga mengurangi kualitas cermin karena adanya tambahan biasan permukaan depan kaca.

#### 2.2 Raspberry Pi

Raspberry pi merupakan rangkaian elektronika berupa komputer papan tunggal yang ukurannya sebesar kartu kredit. Raspberry pi berfungsi layaknya computer lengkap menggunakan *system on a chip* ARM yang diintegrasikan di atas PCB. Raspberry pi dapat terhubung dengan layar monitor melalui konektor HDMI atau menggunakan *Connector Converter* seperti HDMI to VGA. Pada Raspberry Pi dapat dipasang sistem operasi yang didukung oleh teknologi ARM seperti raspbianOS dan Arch Linux. Model Raspberry Pi dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.1 Papan *microcomputer* Raspberry Pi

Pada perancangan Raspberry Pi yang digunakan adalah Raspberry Pi 3 Type B. adapun spesifikasi Raspberry 3 Type adalah sebagai berikut :

**Tabel 1 Spesifikasi Raspberry Pi 3 Type B**

Komponen	Spesifikasi
SoC	Broadcom BCM 2837
CPU	4x ARM Cortex-A53, 1.2GHz
GPU	Broadcom VideoCore IV
RAM	1GB LPDDR2 (900 MHz)
Networking	10/100 Ethernet, 2.4GHz 802.11n
Bluetooth	Bluetooth 4.1 Classic
Storage	MicroSD
GPIO	40-pin header, populated
Ports	HDMI, 3.5mm, 4x USB 2.0, Ethernet, Camera Serial Interface (CSI), Display Serial Interface (DSI)
Power Sources	5V, 2A

### 2.3 *Voice Recognition*

*Voice recognition* merupakan teknik yang memungkinkan sistem computer untuk menerima input berupa kata yang diucapkan. Kata-kata yang diterima akan diubah bentuknya menjadi sinyal digital dengan cara mengubah gelombang suara menjadi sekumpulan angka lalu disesuaikan dengan kode-kode tertentu dan dicocokkan dengan suatu pola yang tersimpan dalam suatu perangkat. *Voice recognition* merupakan sistem yang digunakan untuk mengidentifikasi seseorang dengan mengenali suara dari orang tersebut.

## **2.4 Face Recognition**

*Face recognition* merupakan teknologi pengenalan wajah yang digunakan untuk mengidentifikasi dan verifikasi seseorang dari gambar digital atau video secara *realtime*. *Face recognition* bekerja dengan melakukan pendeteksian wajah. Pendeteksian wajah merupakan proses segmentasi area wajah dengan latar belakang dari suatu citra masukan. Proses segmentasi bekerja dengan memeriksa citra yang dimasukan, apakah memiliki ciri wajah atau tidak. Apabila memiliki ciri wajah, maka akan dilakukan proses pemisahan citra wajah dengan latar belakang citra yang dimasukan.

## **2.5 Monitor komputer**

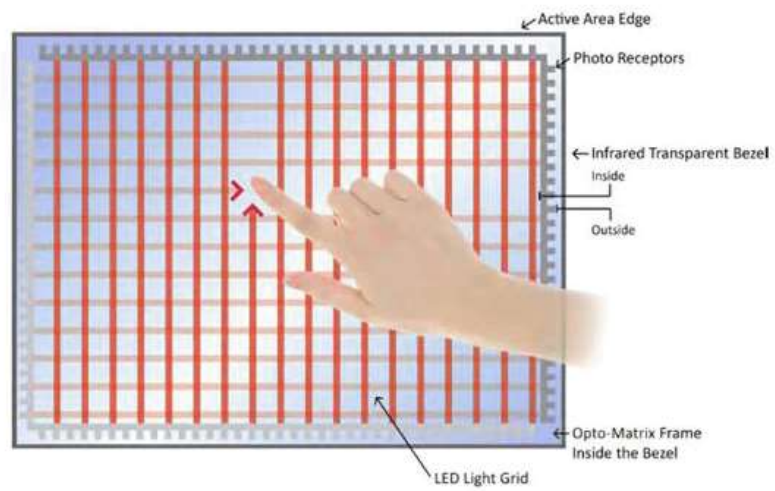
Monitor adalah salah satu jenis perangkat keras keluaran (*Output Device System*). Monitor digunakan sebagai perangkat untuk menampilkan hasil informasi masukan ataupun pemrosesan CPU seperti tulisan (huruf, angka, karakter khusus, dan simbol lain), grafik, gambar, suara dan bentuk khusus yang dapat dibaca oleh mesin.

## **2.6 Two Way Mirror Sticker**

*Two Way Mirror Sticker* merupakan sebuah stiker semi transparan yang dapat memantulkan sebuah cahaya layaknya sebuah cermin. Cermin yang ditemplei dengan stiker ini dapat digunakan dengan cara biasa dari satu sisi. Namun sisi cermin juga dapat digunakan untuk memantulkan cahaya.

## **2.7 IR Frame**

*Infrared Touchscreen Frame* merupakan perangkat yang dapat mengubah LCD biasa menjadi *touchscreen*. *IR Frame* ini memiliki 4 sisi yang masing-masing sisinya terdapat sensor *infrared*. Pada dasarnya, *IR Frame* ini memiliki rangkaian lampu LED dan *photodetector*. LED ini akan memancarkan dan memproyeksikan cahaya sehingga ketika user menyentuh permukaan LCD (monitor) maka akan menciptakan gangguan pada cahaya ini.



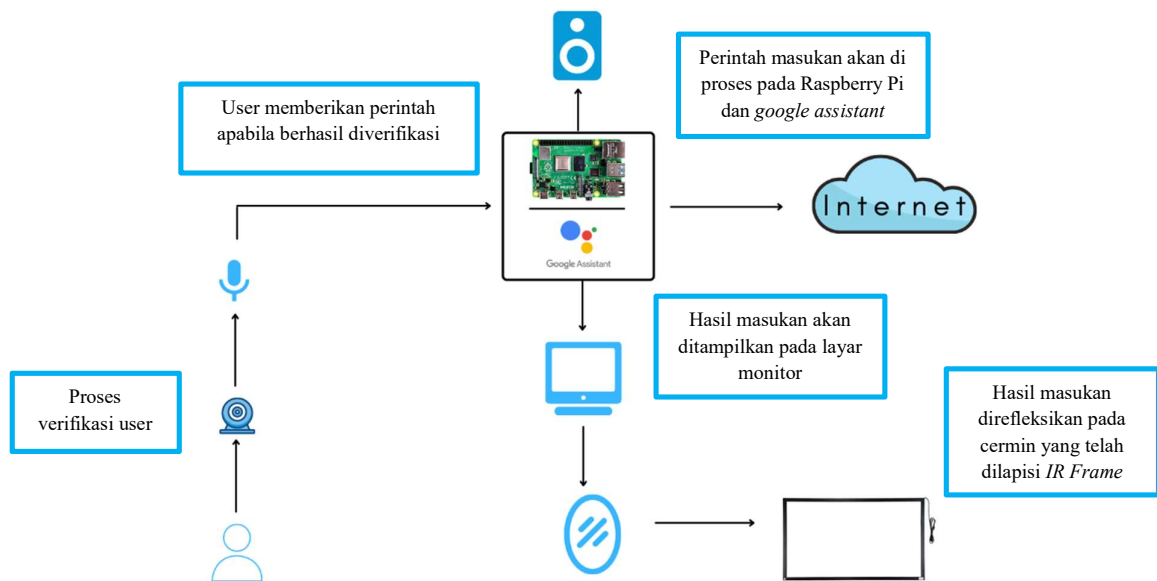
Gambar 2.2 Cara kerja IR Frame

## BAB III

### MODEL SISTEM

#### 3.1 Blok Diagram Sistem

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai perancangan sistem smart mirror sebagai asisten pribadi dengan *face recognition* menggunakan Raspberry Pi. Modul kamera akan digunakan untuk mengidentifikasi dan memverifikasi user, sehingga *user* dapat memberikan perintah lebih lanjut pada *smart mirror*. Perintah atau masukan kemudian akan diproses pada Raspberry Pi. Adapun model sistem *smart mirror* yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3. 1 Model sistem perancangan *smart mirror* dengan *face recognition* sebagai asisten pribadi

Pada gambar 3.1 menjelaskan mengenai perancangan sistem smart mirror. Modul kamera akan mengidentifikasi dan memverifikasi *user*. Proses identifikasi user diawali dari pengambilan citra wajah menggunakan algoritma *haar cascade classification*. *Haar cascade classification* merupakan algoritma yang efektif digunakan untuk mendeteksi objek. *Haar cascade* menggunakan pendekatan

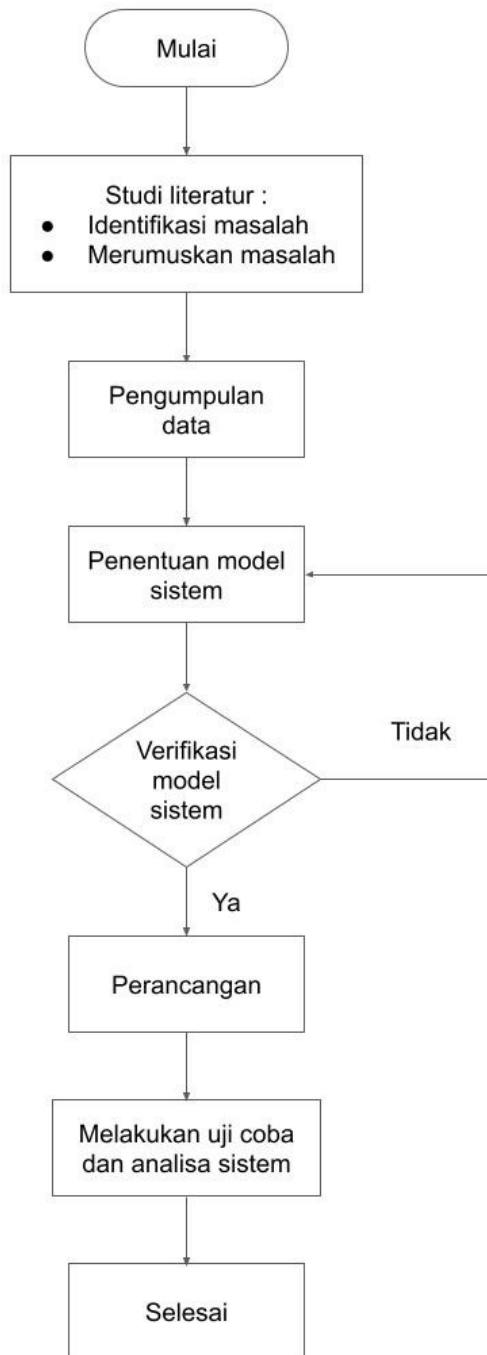
berbasis *learning-based* dimana gambar positif dan negatif digunakan untuk pengklasifikasian. Setelah wajah terdeteksi, selanjutnya digunakan algoritma PCA-GA untuk pengenalan wajah *user*. *User* yang berhasil diverifikasi dapat memberikan perintah suara pada *smart mirror* yang nantinya akan diproses oleh Raspberry Pi yang telah terinstall *Google Assistant*. Perintah tersebut akan diolah menjadi sebuah data, yang akan dikirimkan melalui internet. Selanjutnya, Raspberry Pi akan menampilkan informasi terkait yang diminta oleh *user* untuk ditampilkan pada layar monitor. Kemudian cermin akan merefleksikan tampilan pada layar monitor agar dapat dilihat dengan jelas. Untuk menjadikan smart mirror lebih interaktif, maka cermin yang digunakan dilapisi dengan *IR Frame*. *IR Frame* ini terdiri dari empat sisi yang masing-masing sisinya terdapat sensor infra merah. Dengan *IR Frame* dapat memudahkan *user* untuk mengontrol informasi dan mengubah jadwal dikarenakan *IR Frame* dapat mengubah monitor biasa menjadi *touchscreen*.

### 3.2 Tahapan Perancangan

Proses perancangan sistem *smart mirror* sebagai asisten pribadi ini dilakukan dengan metode eksperimental. Proses tahapan perancangan adalah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan informasi perancangan sistem dan instalasi komponen yang digunakan.
2. Melakukan perancangan komponen dan sistem pada *smart mirror*
3. Melakukan konfigurasi sistem *smart mirror* dengan pengenalan wajah yang digunakan sebagai asisten pribadi menggunakan Raspberry Pi.
4. Melakukan uji coba dan analisa model sistem yang telah dirancang.

Proses pengerjaan Tugas Akhir dilakukan dengan langkah pengerjaan pada gambar berikut :

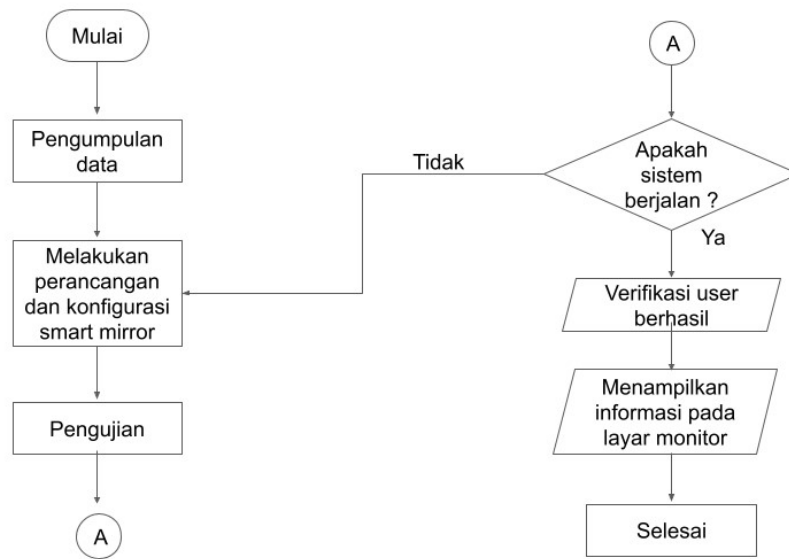


Gambar 3. 2 Diagram alir pengerjaan Tugas Akhir



### 3.3 Perancangan

Pada Proyek akhir ini akan dirancang sistem *smart mirror* dengan menggunakan pengenalan wajah sebagai asisten pribadi menggunakan Raspberry Pi. Proses perancangan sistem *smart mirror* dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3. 3 Diagram alir pengerjaan sistem *smart mirror*

## BAB IV

### BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN

#### 4.1 Keluaran yang Diharapkan

Hasil perancangan yang diharapkan pada Proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. *Smart mirror* yang interaktif menggunakan Raspberry Pi
2. Mempermudah *user* melakukan *multitasking* untuk tetap mempertahankan produktifitas.

#### 4.2 Jadwal Pelaksanaan

Adapun jadwal pengerjaan Proyek akhir bisa dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2 Jadwal Pelaksanaan

Judul Kegiatan	Waktu							
	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
Studi Literatur								
Perancangan Model Sistem								
Pengujian								
Analisa								
Pembuatan Laporan								

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. M. Syah, "Perancangan dan Pengimplementasian Sistem Smart Mirror dengan Menggunakan Google Home Mini dan Dialogflow pada Home Automation," Telkom University, Bandung, 2020.
- [2] R. Zulfarhan, "Implementasi Smart Mirror Berbasis Raspberry Pi," Telkom University, Bandung, 2020.
- [3] M. N. A. NST, "Face Recognition pada Smart Mirror dengan Metode Algoritma Principal Component Analysis (PCA)," Telkom University, Bandung, 2020.
- [4] D. P. A. V. N. A. Divyashree K J, "Design and Implementation of Smart Mirror as a Personal Assistant using Raspberry Pi," *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 05, no. 05, pp. 438-441, 2018.
- [5] S. B. M. M. Santosh B, "Smart Mirror," *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 06, no. 05, pp. 5921-5922, 2019.
- [6] D. P. M. E. R. N. I. H. W. Subiyanto, "Sistem Pengenalan Wajah dengan Algoritma PCA-GA untuk Keamanan Pintu Rumah Pintar Menggunakan Raspberry Pi," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 8, no. 3, pp. 210-216, 2020.
- [7] I. I. Rasmandika Ramdhan Nugraha, "Pembangunan Smart Mirror Menggunakan Raspberry Pi Berbasis IOT," Universitas Komputer Indonesia, Bandung, 2019.
- [8] Nelson-Miller, "What is an Infrared Touchscreen and How Does It Work?," Nelson-Miller, 8 November 2017. [Online]. Available: <https://www.nelson-miller.com/infrared-touchscreen-work/>. [Accessed 19 January 2021].
- [9] A. Kamdar, "Python | Haar Cascades for Object Detection," geeksforgeeks, 25 November 2019. [Online]. Available: <https://www.geeksforgeeks.org/python-haar-cascades-for-object-detection/>. [Accessed 19 January 2021].

- [10] Kunalyelne, "Face Recognition using Raspberry Pi," Github, 14 August 2019. [Online]. Available: <https://github.com/kunalyelne/Face-Recognition-using-Raspberry-Pi/tree/master/#facerecognition>. [Accessed 19 January 2021].
- [11] Top One Tech Ltd., "IR touch frame," [Online]. Available: <https://www.toponetechdisplay.com/ir-touch-frame>. [Accessed 19 January 2021].
- [12] Cambridge Dictionary, "two-way mirror," [Online]. Available: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/two-way-mirror>. [Accessed 19 January 2021].
- [13] A. Astri, "Rancang Bangun Open/Close Pintu Ruangan Otomatis Menggunakan Voice Recognition Berbasis Raspberry Pi," Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, 2016.
- [14] I. Berle, Face Recognition Technology, Springer, Cham, 2020.
- [15] W. J. Nuryanto, "Pengenalan Wajah (Face Recognition) dengan menggunakan Metode Surf (Speeded Up Robust Features)," Universitas Muhammadiyah, Surakarta, 2017.



# UNIVERSITAS TELKOM

## FAKULTAS ILMU TERAPAN

### KARTU KONSULTASI

## SEMINAR PROPOSAL PROYEK AKHIR

NAMA / PRODI : Siti Azizah / D3 Teknologi Telekomunikasi

NIM : 6705184102

JUDUL PROYEK TINGKAT :

PERANCANGAN DAN REALISASI *SMART MIRROR* DENGAN *FACE RECOGNITION* SEBAGAI *PERSONAL ASISSTANT* MANGGUNAKAN RASPBERRY PI

CALON PEMBIMBING : I. Dadan Nur Ramadan, S.Pd., M.T.

II. Aris Hartaman, S.T., M.T.

NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING I
1	21 Januari 2021	BAB 1 (SELESAI)	
2	21 Januari 2021	BAB 2 (SELESAI)	
3	21 Januari 2021	BAB 3 (Menambahkan flowchart pengerjaan)	
4	21 Januari 2021	BAB 4 (SELESAI)	
5	22 Januari 2021	FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			
10			
NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING II
1	21 Januari 2021	BAB 1 (SELESAI)	
2	21 Januari 2021	BAB 2 (SELESAI)	
3	21 Januari 2021	BAB 3 (SELESAI)	
4	21 Januari 2021	BAB 4 (SELESAI)	
5	21 Januari 2021	FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			
10			