

# PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM KEAMANAN KANTOR MENGGUNAKAN CCTV DENGAN MEDIA APLIKASI ANDROID

## DESIGN AND IMPLEMENTATION OF OFFICE SECURITY SYSTEM USING CCTV WITH ANDROID APPLICATION MEDIA

Sandra Erpanji<sup>1</sup>, Rendy Munadi<sup>2</sup>, Sofia Naning Hertiana<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Telkom, Bandung

<sup>1</sup>erpanjisandra@student.telkomuniversity.ac.id, <sup>2</sup>rendymunadi@telkomuniversity.ac.id,

<sup>3</sup>sofiananinghertiana@telkomuniversity.ac.id

### Abstrak

Saat ini, melakukan monitoring sistem keamanan kantor berbasis *Internet Of Things* mempermudah pengamanan kantor untuk mengurangi kriminalitas seperti pencurian disaat kondisi kantor sedang ramai. Dengan adanya hal tersebut, oleh karena itu, dilakukan pengembangan pada CCTV dengan penambahan sistem *face recognition* menggunakan media Aplikasi Android.

Dari hasil pengujian sistem, dalam pengambilan gambar sistem *face recognition* dapat mengenali wajah yang sudah terdaftar dan belum terdaftar, sistem juga dapat melakukan pengiriman gambar dan notifikasi secara bersamaan. Untuk pengujian Availability mendapatkan nilai 90,87% dan realibility mendapatkan nilai 89,95%. Untuk pengujian QoS, delay terkecil pada pagi hari, siang hari dan malam hari sebesar sebesar 0.819, 6.356 dan 0.902 ms dan delay terbesar pada pagi hari, siang hari dan malam hari sebesar 11.645, 25.944 dan 20.357 ms. Untuk nilai *throughput* pada pagi hari sebesar 565 Kbytes/s, pada siang hari sebesar 441.4 Kbytes/s dan pada malam hari sebesar 563 Kbytes/s.

**Kata kunci :** *Face Recognition, OpenCV, Internet of Things, ThingSpeak, Quality of Service*

### Abstract

Nowdays, Monitoring the office system based on the Internet Of Things makes it easier to secure the office to reduce crime such as theft when the office is occupied. Therefore, the CCTV was developed with the addition of a face recognition system using the Android application media.

From the results of testing system, in taking pictures the face recognition system can recognize registered and unregistered faces, for the Availability test get a value of 90.87% and reliability get a value of 89.95%.

**Keywords :** *Internet of Things (IoT), Smart Home Security, Face Recognition*

### 1. Pendahuluan

Pada saat ini banyak pelaku kejahatan melakukan segala cara untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), kejahatan pada lingkungan kantor selalu meningkat setiap tahunnya[1]. Kejahatan yang kerap terjadi pada wilayah perkantoran merupakan pencurian, banyak upaya yang dilakukan untuk meningkatkan keamanan pada lingkungan kantor seperti ruangan yang menyimpan berkas penting dan hanya karyawan saja yang boleh masuk. Oleh karena itu perlu adanya peningkatan pada sistem keamanan CCTV berbasis Internet of Things (IoT) yang mengirimkan notifikasi kepada pihak keamanan apabila ada seseorang yang mencurigakan. Dengan adanya teknologi ini diharapkan berkurangnya tindak kriminal pada lingkungan kantor.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nadya Dwi Aulia dalam sebuah jurnal berjudul Perancangan dan Implementasi Sistem Kemanan Rumah Berbasis Raspberry pi dan Official Account Line menunjukkan bagaimana cara mengidentifikasi suatu objek dan mengirimkann notifikasi secara real-time. Namun pada jurnal ini [2], tidak menggunakan Face Recognition sehingga sistem keamanan pada CCTV masih kurang efektif karena tidak bisa mendeteksi objek yang tidak dikenal. Penelitian kedua yang dilakukan oleh Faishal Azhiman Suryadi yang berjudul Analisis dan Implementasi Face Recognition pada CCTV untuk Smart Home Security Berbasisi Internet of Things Dengan Media Komunikasi Bot menunjuka penggunaan face recognition yang akan mendeteksi objek yang tidak dikenal lalu data berupa gambar akan dikirim menggunakan menggunakan media line bot [3]. Namun dalam journal ini [3] kamera CCTV yang digunakan mempunyai resolusi kurang baik, sehingga tidak mendapatkan hasil gambar yang maksimal.

Pada tugas akhir ini penulis melakukan peningkatan penggunaan kamera yang beresolusi tinggi dan

menggunakan aplikasi Andorid. penelitian ini berfokus pada penggunaan face recognition pada CCTV apabila objek tidak terdaftar pada dataset. Fungsi dari dataset pada sistem digunakan untuk menyimpan face yang sudah didaftarkan. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian yang berjudul Perancangan dan Implemetasi Sistem Keamanan Kantor Menggunakan Face Recognition Dengan Media Aplikasi Android. Dengan penggunaan face recognition pada CCTV yang sudah terhubung dengan aplikasi android, semoga meningkatkan keamanan pada wilayah perkantor dan mempermudah pelaporan pada pihak yang berwajib.

## 2. Perancangan Sistem

### 2.1 Smart Home Security

*Smart Home Security* merupakan sebuah topik yang hangat dalam industri teknologi. IoT sendiri merupakan suatu konsep dimana objek tertentu mempunyai kemampuan untuk berkomunikasi lewat jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia [5]. IoT dapat diimplemetasikan pada pembuatan Smart Home, Smart city, aplikasi kesehatan, aplikasi pendidikan dan aplikasi lainnya.

### 2.2 Internet of Things

*Internet of Things* (IoT) merupakan suatu sistem keamanan berbasis *IoT* yang dirancang untuk memberikan peringatan dan pengamanan menggunakan teknologi tertentu untuk diimplementasikan di dalam rumah. Dengan adanya *Smart Home Security* ini, penghuni dapat mendeteksi secara dini jika terdapat aktivitas yang mencurigakan seperti penyusupan, pencurian, atau hal darurat lainnya[3].

### 2.3 Raspberry Pi 3 Model B+

Raspberry Pi 3 Model B+ merupakan mini komputer yang dapat digunakan untuk menjalankan program perkantoran, permainan komputer, dan sebagai pemutar media hingga video beresolusi tinggi. Raspberry Pi mempunyai sistem operasi sehingga dapat berfungsi layaknya komputer yang biasa kita gunakan. Pada model B+ Raspberry Pi melakukan beberapa peningkatan diantaranya pada chipset yang memiliki manajemen yang leboh baik sehingga dapat berjalan pada kecepatan penuh lebih lama [7].

### 2.4 Face Recognition

*Face recognition* adalah sebuah teknologi pendeteksi wajah yang saat ini masih terus dikembangkan. Teknologi ini memanfaatkan artificial intelligence (AI) untuk mengenali wajah yang sudah terdaftar pada database. Sistem menggunakan algoritma yang dapat memprediksi apakah ada kecocokan berdasarkan data wajah yang sudah terdaftar sebelumnya [9].

### 2.5 Python

Python merupakan salah bahasa pemrograman yang banyak digunakan saat ini, python merupakan bahasa pemrograman tinggi yang dapat melakukan instruksi multiguna secara bersamaan dengan metode orientasi objek serta menggunakan sematik dinamis. Beberapa keunggulan python diantaranya mempunyai desain yang bagus, sederhana dan mudah untuk digunakan. Mempunyai sifat yang open source membuat bahasa pemrograman python banyak dinimati oleh programmer [10].

### 2.6 Android Studio

Android studio adalah Integrated Development Environment (IDE) resmi untuk pengembangan aplikasi Android. Platform android berbasis sistem operasi Linux, sebuah Graphic User Interface (GUI), sebuah web browser dan aplikasi studio end user yang dapat di download dan dapat dikembangkan dengan leluasa sehingga menciptakan aplikasi yang terbaik dan terbuka untuk berbagai macam perangkat[11].

### 2.7 Jagoweb Hosting

Jagoweb Hosting merupakan perusahaan yang menyediakan layanan web hosting. Web hosting adalah layanan untuk menyambungkan aplikasi pada internet. Saat menggunakan layanan web hosting, pada dasarnya pengguna sedang meminjam penyimpanan pada server.

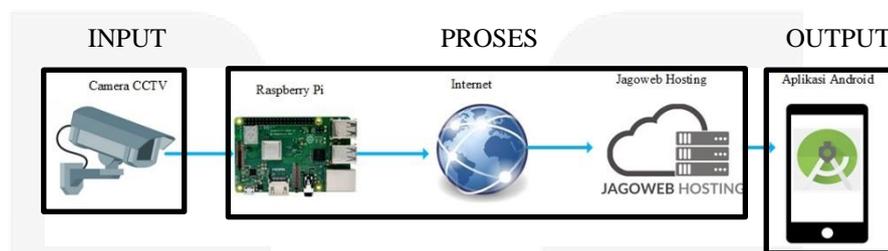
Server adalah komputer fisik yang berjalan tanpa adanya interupsi sehingga bisa diakses kapan saja. Web hosting bertugas untuk menjaga server agar tetap menyala dan bisa diakses, untuk mengamankan dari perilaku kejahatan cyber. Jika ingin menggunakan layanan web hosting pengguna mencari perusahaan yang menyediakan space server.

## 2.8 OpenCV

OpenCV (*OpenSource Computer Vision Library*) merupakan perangkat lunak yang dikembangkan oleh intel sebagai *library* yang bersifat *open source*. OpenCV memiliki banyak fitur yang bermanfaat seperti pengenalan wajah, pelacakan wajah, deteksi wajah, dan berbagai jenis metode AI (*Article Intellegence*). Sehingga dapat digunakan untuk *face recognition*.

## 3. Pembahasan

Pada perancangan sistem yang dilakukan adalah membuat sistem perancangan keamanan kantor menggunakan face recognition dengan media aplikasi Android. Sistem ini dibuat untuk memudahkan pengguna dalam memantau keadaan kantor dengan menggunakan aplikasi Android. Dengan menggunakan teknologi IoT (Internet of Things), menggunakan face recognition dan aplikasi Android, sehingga mampu memantau kegiatan melalui CCTV yang sudah di program dengan face recognition dapat mendeteksi orang asing yang tidak terdaftar pada dataset dan akan mengirimkan foto secara Realtime ke aplikasi.



Gambar 3. 1. Rancangan Sistem Kerja Alat

### 3.1 Input

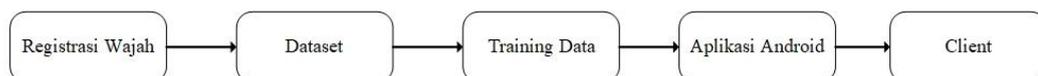
Kamera mempunyai peran untuk menangkap gambar yang akan di proses oleh sistem face recognition. Kamera yang digunakan adalah logitech B525 yang mempunyai resolusi 720P dan mempunyai sistem autofocus, dengan demikian sistem mendapatkan gambar yang sangat jelas.

### 3.2 Proses

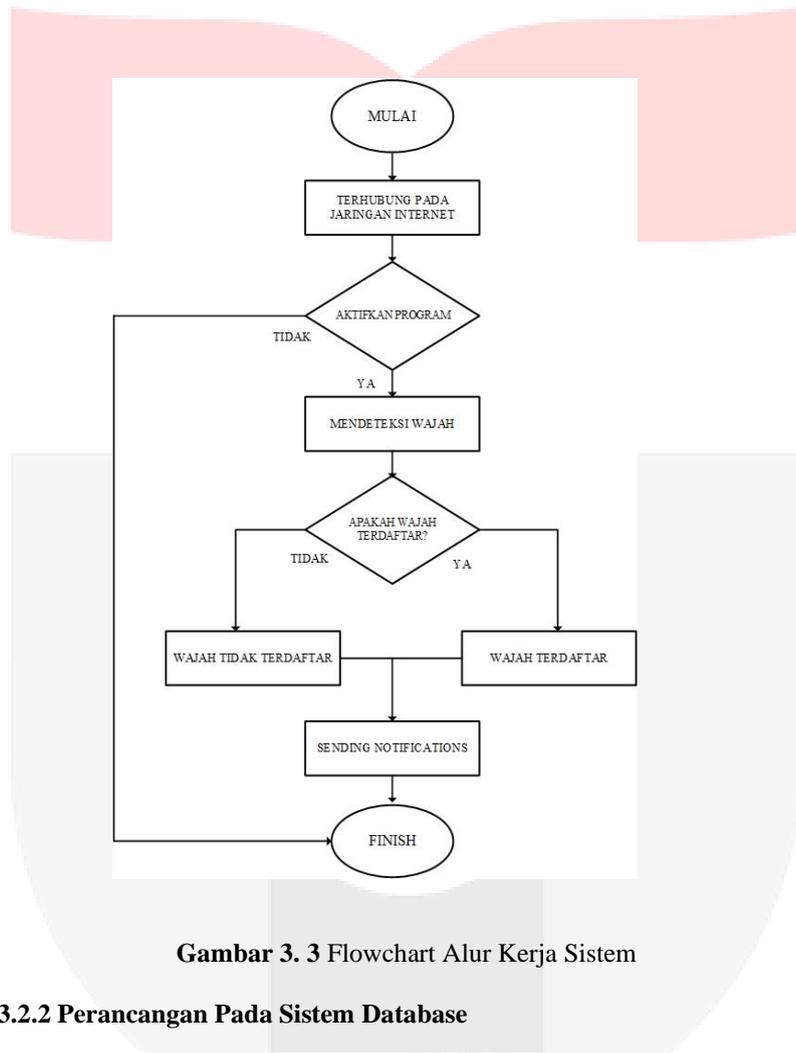
Pada penelitian ini terdapat dua proses yang diperlukan agar gambar yang sudah didapatkan dari kamera diproses ke tahap selanjutnya yaitu face recognition dan web server.

#### 3.2.1 Face Recognition

face recognition merupakan bagian utama yang perlu dirancang agar sistem dapat mengenali objek yang sudah terdaftar atau yang belum terdaftar. Pada perancangan sistem face recognition diperlukan komponen perangkat keras dan perangkat lunak. Dalam perancangan sistem pada tugas akhir ini, terdapat beberapa proses yang dijelaskan pada diagram blok proses registrasi wajah sistem berikut:

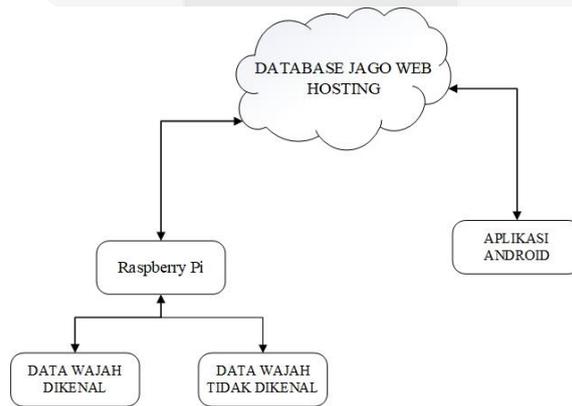


Gambar 3. 2 Diagram Blok Proses Registrasi Wajah



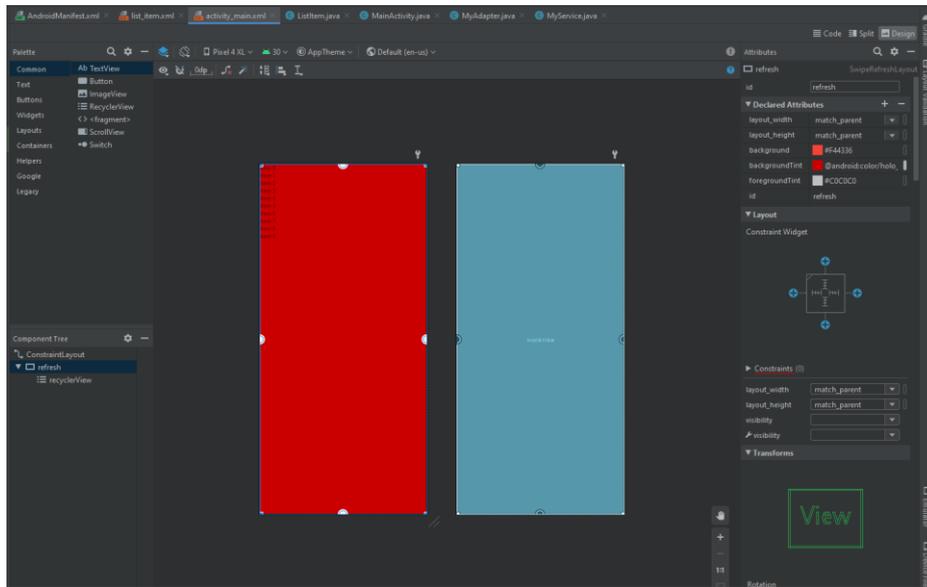
Gambar 3. 3 Flowchart Alur Kerja Sistem

### 3.2.2 Perancangan Pada Sistem Database



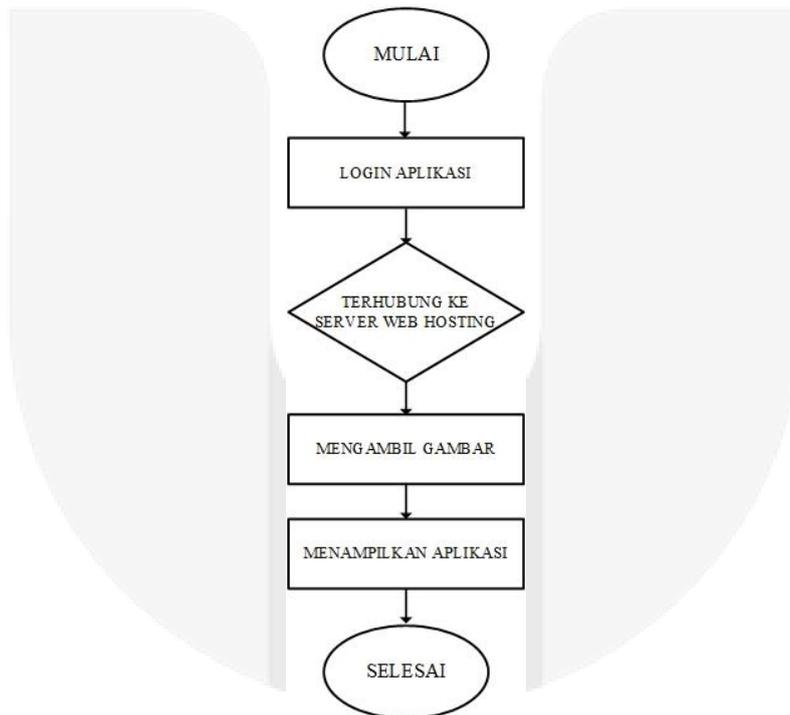
Gambar 3. 4 Database Sistem

### 3.2.3 Perancangan Aplikasi Android



Gambar 3. 4 Perancangan Aplikasi Android

### 3.3 Output



Gambar 3. 4 Diagram Alir Alur Kerja Aplikasi

### 3.4 Pengujian Sistem

#### 3.4.1 Delay

*Delay* merupakan waktu yang di butuhkan untuk pengiriman informasi dari pengirim hingga informasi sampai kepada penerima. Delay terjadi karena beberapa factor seperti jarak dari pengirim ke penerima, dan seberapa sibuk jalur yang digunakan. Besarnya *delay* dapat di jelaskan sebagai berikut :

**Tabel 3. 1. Kategori Delay**

Kategori Delay	Besar Delay
Excellent	<150 ms
Good	150-300 ms
Poor	300-450 ms
Unnacceptable	>450 ms

#### 3.4.2 Throughput

*Throughput* adalah kapasitas jaringan dalam melakukan transmisi data. *Throughput* merupakan jumlah paket yang berhasil sampai ke tujuan selama interval waktu tertentu di bagi oleh durasi interval waktu tersebut.

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang diterima}}{\text{Waktu pengiriman data}} \quad (3.1)$$

#### 3.4.3 Reliability & Availability

*Reliability* adalah kemungkinan pada sistem untuk menjalankan fungsi sistem pada kondisi waktu yang di tentukan dengan cara mengetahui uptime dan downtime. Berikut persamaan dari Reliability:

$$\text{Reliability} = \frac{(\text{Uptime}-\text{Downtime})}{\text{Uptime}} \quad (3.2)$$

*Availability* adalah kemungkinan sistem agar bisa beroperasi pada waktu yang dibutuhkan dengan mengetahui uptime dan downtime. Uptime adalah waktu ketika sistem berhasil dan downtime adalah waktu ketika sistem gagal. Berikut persamaan dari Availability:

$$\text{Availability} = \frac{\text{Uptime}}{\text{Uptime}+\text{Downtime}} \quad (3.3)$$

## 4. Hasil dan Analisis

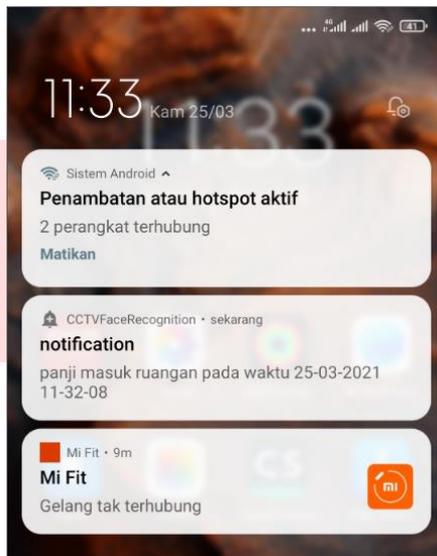
### 4.1 Hasil Percobaan

#### A. Identifikasi Gambar

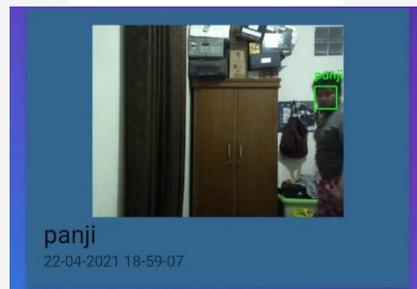


**Gambar 4. 1** Foto wajah yang dikenal dan tidak dikenal

Setelah kamera mendeteksi wajah, maka sistem akan mengirimkan notifikasi kepada pengguna Aplikasi android. Berikut notifikasi yang diterima pengguna aplikasi android.



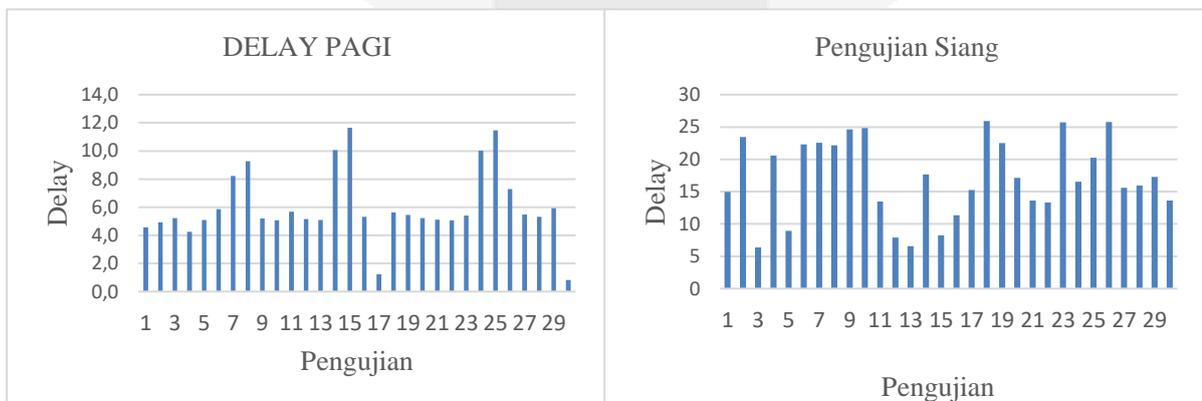
Gambar 4. 2. Notifikasi Aplikasi

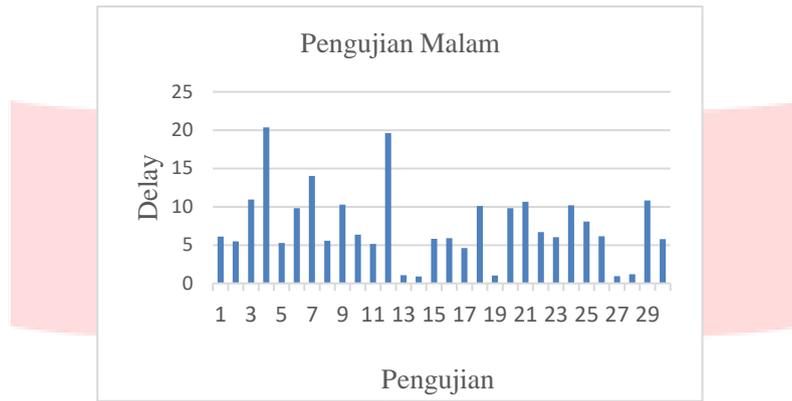


Gambar 4. 3 Pengujian Objek Bergerak

## 4.2 Analisis

### 4.2.1 Pengukuran Delay

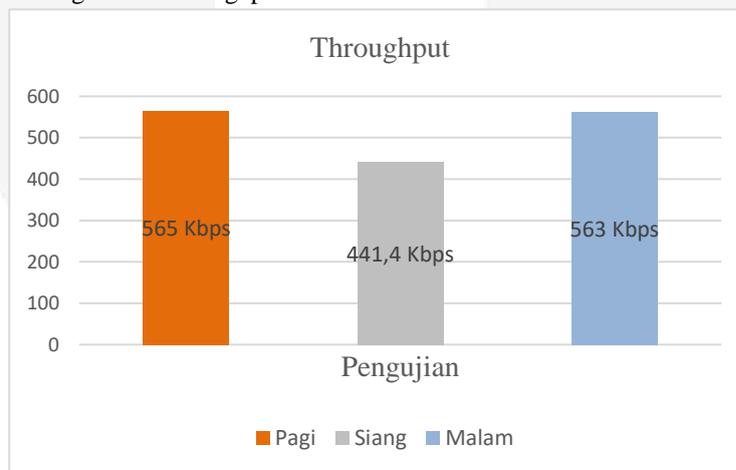




**Gambar 4. 4** Grafik penguujian *Delay* pada pagi, siang dan malam hari.

Penguujian dilakukan pada pagi hari, siang hari dan malam hari dengan 30 kali percobaan, maka pada pagi hari didapatkan delay paling kecil berada pada percobaan ke-30 yaitu 0.819 ms dan delay terbesar berada pada percobaan ke-15 yaitu 11.645 ms. Pada siang hari didapatkan delay paling kecil berada pada percobaan ke-3 yaitu 6.356 ms dan delay terbesar pada percobaan ke-18 yaitu 25.944 ms. Pada malam hari didapatkan delay paling kecil berada pada percobaan ke-14 yaitu 0.902 ms dan delay terbesar pada percobaan ke-4 yaitu 20.357 ms. Delay dipengaruhi waktu dan jumlah perangkat yang menggunakan jaringan. Dari hasil yang didapatkan nilai rata-rata pada pagi hari 6.1 ms, nilai rata-rata pada siang hari 17,14 ms dan nilai rata-rata pada malam hari 7.49 ms. Menurut nilai standarisasi pada Table 3.3 saat delay <150 ms dinyatakan sangat baik, oleh karena itu pada percobaan ini delay yang didapatkan <150 ms maka dapat dinyatakan sistem yang sudah dibuat sangat baik.

4.2.2 Pengukuran Throughput



**Gambar 4. 5** Grafik penguujian *Throughput* pada pagi, siang dan malam hari.

Pada Gambar 4.9 adalah hasil pengukuran throughput pada 3 waktu. Throughput yang didapat pada pagi hari yaitu 565 Kbytes/s, throughput pada siang hari yaitu 441.4 Kbytes/s, dan throughput pada malam hari yaitu 563 Kbytes/s/ sehingga waktu yang optimal melakukan pengiriman data dari Raspberry Pi ke server adalah pada siang hari. Semakin besar throughput maka semakin bagus kualitas jaringan dalam pengiriman data.

### 4.2.3 Pengujian *Reliability* dan *Availability*

Last Up: 6 s	Last Down: 4 h 12 m	Uptime: 90.9089%	Downtime: 9.0911%
Performance Impact: ■■■■	Dependency: Parent	Interval: 60 s	ID: #2054 <span>43 m</span>
Last Up: 5 s	Last Down: 4 h 11 m	Uptime: 90.8896%	Downtime: 9.1104%
Performance Impact: ■■■■	Dependency: Parent	Interval: 60 s <span>7 h 8 m</span>	ID: #2054

**Gambar 4. 6** *Uptime* dan *Downtime*

$$\begin{aligned}
 \text{Availability} &= \frac{\text{Uptime}}{(\text{Uptime} + \text{Downtime})} \times 100 \\
 &= \frac{25680}{(25680 + 2580)} \times 100 = 90.87\% \\
 \text{Reliability} &= \frac{(\text{uptime} - \text{Downtime})}{\text{Uptime}} \times 100 \\
 &= \frac{25680 - 2580}{25680} \times 100 = 89.95\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil dari perhitungan di atas *Availability* mendapatkan nilai 90.87% dan *Reliability* mendapatkan nilai 89.95% dari hasil perhitungan dapat disimpulkan, penelitian ini mampu berfungsi dengan baik dalam waktu atau kondisi tertentu tanpa mengalami banyak kegagalan

## 5. Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian dan juga analisis terhadap sistem, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini berhasil membuat sistem CCTV Face Recognition menggunakan Raspberry Pi untuk lingkungan kantor. Pada saat seseorang terdeteksi CCTV maka sistem akan mencocokkan data wajah yang di tangkap CCTV apakah terdaftar atau tidak pada dataset, jika wajah terdaftar maka sistem akan mengirim notifikasi nama dari pemilik wajah jika wajah tidak terdaftar maka sistem akan mengirim notifikasi wajah tidak dikenal.
2. Pada penelitian ini sistem menggunakan webhosting sebagai server dan juga database. Pada saat CCTV mendeteksi wajah, wajah akan dikirim ke server web hosting dan disimpan pada database.
3. Untuk menggunakan aplikasi android pengguna harus melakukan login terlebih dahulu, jika pengguna belum terdaftar maka tidak bisa menggunakan aplikasi.
4. Hasil dari pengujian Quality of Service (QoS) menunjukkan Delay, Throughput, *Availability* dan *Reliability*. Pengujian delay dilakukan pada 3 waktu yaitu pagi, sore dan malam, dari hasil yang didapatkan waktu yang paling efisien dalam melakukan pengiriman data yaitu pada pagi hari karena memiliki rata-rata delay paling kecil 0.819 ms. Hasil yang didapatkan pada pengujian Throughput pagi, siang dan malam. Pada pengujian pagi hari mendapatkan nilai Throughput sebesar 565 Kbytes/s, pada siang hari sebesar 441.4 Kbytes/s dan pada malam hasil sebesar 563 Kbytes/s maka waktu yang mempunyai kualitas jaringan yang bagus untuk pengiriman data gambar yaitu pada siang hari. Hasil dari pengujian *Availability* senilai 90,87% dan *Reliability* senilai 89,95%, dari hasil yang didapatkan alat mampu berfungsi dengan baik tanpa mengalami banyak kegagalan.

**Referensi:**

- [1] “BadanPusatStatistik.”<https://www.bps.go.id/publication/2019/12/12/66c0114edb7517a33063871f/statistik-kriminal-2019.html> (accessed Nov. 14, 2020).
- [2] N. D. Aulia, N. B. A. K, and R. Mayasari, “Perancangan Dan Implementasi Sistem Keamanan Rumah Berbasis Raspberry Pi Dan Official Account Line . Design and Implemnetation of Home Security System Based Raspberry Pi and Official Account Line .,” vol. 6, no. 2, pp. 4488–4494, 2019.
- [3] F. A. Suryadi, R. Munadi, and S. S. Sussi, “Analysis and implementation face recognition on CCTV for smart home security based on internet of things (IOT) with BOT communication media,” *Test Eng. Manag.*, vol. 83, pp. 7798–7805, 2020.
- [4] “How to Secure Your Smart Home - Techlicious.” <https://www.techlicious.com/tip/how-to-secure-your-smart-home/> (accessed Oct. 07, 2020).
- [5] “All about the Internet of Things (IoT) | Tridens Technology.” <https://tridens technology.com/all-about-the-internet-of-things-iot/> (accessed Oct. 03, 2020).
- [6] “IoT Architecture Explained: Building Blocks and How They Work.” <https://www.scnsoft.com/blog/iot-architecture-in-a-nutshell-and-how-it-works> (accessed Oct. 30, 2020).
- [7] “Buy a Raspberry Pi 3 Model B – Raspberry Pi.” <https://www.raspberrypi.org/products/raspberrypi-3-model-b/> (accessed Oct. 03, 2020).
- [8] “Facial Recognition - Shaping the future of Identity Verification Market - ReadWrite.” <https://readwrite.com/2020/01/19/facial-recognition-shaping-the-future-of-identity-verification-market/> (accessed Oct. 04, 2020).
- [9] C. Ding and D. Tao, “Trunk-Branch Ensemble Convolutional Neural Networks for Video-Based Face Recognition,” *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 40, no. 4, pp. 1002–1014, 2018, doi: 10.1109/TPAMI.2017.2700390.
- [10] “What is Python? Executive Summary | Python.org.” <https://www.python.org/doc/essays/blurb/> (accessed Oct. 04, 2020).
- [11] “Mengenal Android Studio | Developer Android | Android Developers.” <https://developer.android.com/studio/intro> (accessed Oct. 07, 2020).
- [12] “OpenCV - OpenCV.” <https://opencv.org/> (accessed Mar. 11, 2021).
- [13] Hasanul Fahmi, “Analisis Qos (Quality of Service) Pengukuran Delay, Jitter, Packet Lost Dan Throughput Untuk Mendapatkan Kualitas Kerja Radio Streaming Yang Baik,” *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 7, no. 2, pp. 98–105, 2018.