

APLIKASI PRESENSI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* UNTUK MENGAKTIFKAN KAMERA PADA RASPBERRY PI

Asep Cahyana^{1*}, Imelda Imelda²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Ciledug Raya, RT.10/RW.2, Petungkang Utara, Pesanggrahan, Jakarta, Indonesia
e-mail koresponden: asepcahyana48@gmail.com

(*received:* 04/08/2023, *revised:* 15/08/2023, *accepted:* 21/08/2023)

Abstrak

Salah satu penilaian kinerja karyawan bagi Perusahaan adalah melalui presensi. Saat ini, berbagai alat presensi menjamur, salah satunya adalah fitur presensi dengan menggunakan pengenalan wajah. Namun, terdapat kelemahan pada alat presensi berbasis wajah, yaitu proses validasi pengenalan wajah yang kurang akurat sehingga menyebabkan hasil presensi yang tidak valid. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan sebuah model presensi berbasis Internet of Things (IoT) yang diharapkan dapat mengurangi tingkat kesalahan pendeteksian. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor berbasis RFID. Setiap model wajah karyawan dikorelasikan dengan RFID dan dapat digunakan sebagai presensi setiap karyawan. Selain itu, untuk menangani penyebaran virus COVID-19, ditambahkan juga sensor suhu sehingga karyawan yang memiliki suhu tubuh di atas 37,5 C tidak dapat melakukan presensi. Selain itu, notifikasi kehadiran akan dikirimkan ke perangkat Android karyawan. Parameter yang digunakan dalam pengujian adalah keberhasilan presensi menggunakan RFID dan face recognition dengan waktu pemrosesan kurang dari 2,5 detik. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik, dengan persentase keberhasilan transaksi mencapai 90%.

Kata kunci: Aplikasi Presensi, Android, *Internet Of Things* (IoT), *RFID*, *Sensor Infrared*.

Abstract

One of the employee performance assessments for the Company is through attendance. Currently, various attendance tools are proliferating, one of which is the attendance feature using face recognition. However, there are weaknesses in face-based attendance tools, namely the inaccurate face recognition validation process, which causes invalid attendance results. Therefore, this research proposes an Internet Of Things (IoT)--based attendance model expected to reduce the detection error rate. The tool used in this research is an RFID-based sensor. Each employee's face model is correlated with an RFID and can be used as each employee's presence. In addition, to deal with the spread of the COVID-19 virus, a temperature sensor is also added so that employees who have a body temperature above 37.5 C cannot take attendance. In addition, the attendance notifications will sent to employees' Android devices. The parameters used in testing are the success of attendance using RFID and face recognition with a processing time of less than 2.5 seconds. The results of this study show that the system can run well, with the percentage of successful transactions reaching 90%.

Keywords: *Android, Internet Of Things (IoT), Infrared Sensor, Presence Application, RFID.*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dan jaringan internet telah memungkinkan semakin banyak perangkat untuk terhubung secara online. Hal ini membuka peluang baru dalam berbagai bidang, termasuk transportasi, kesehatan, manufaktur, pertanian, dan banyak lagi. Salah satu teknologi yang memanfaatkan berkembangnya jaringan komputer ialah *Internet of Things (IoT)*. Menurut [1] *Internet of Things (IoT)* merupakan suatu konsep dimana suatu benda atau objek ditanamkan dengan teknologi seperti sensor dan perangkat lunak untuk keperluan komunikasi, kontrol, koneksi dan pertukaran informasi dengan perangkat lain selama masih terhubung dengan internet. IoT memungkinkan pengumpulan data yang luas dan real time secara otomatis yang dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam hal efisiensi, produktivitas, dan kenyamanan.

Perkembangan IoT dapat dimanfaatkan, salah satunya dalam sistem presensi pegawai. Fungsi perangkat presensi berbasis IoT mempermudah pegawai dalam mengetahui status presensinya. Pegawai

tidak perlu khawatir jika status presensinya belum tersimpan. Perangkat IoT memberikan notifikasi ke handphone pegawai sesaat setelah melakukan transaksi presensi [2].

PT. Rekabio memiliki kebutuhan untuk membuat perangkat presensi yang dapat mengirimkan notifikasi ke pegawai secara real time dan mengirimkan log presensi ke server secara aman. Belajar dari pengalaman saat pandemi Covid-19 dimana diperlukan alat pengecek suhu tubuh pegawai sehingga pegawai yang memiliki suhu tubuh tinggi tidak diperbolehkan untuk bekerja dikantor [3]. Maka dibuatlah alat presensi berbasis RFID yang dilengkapi dengan sensor pembaca suhu.

Pada penelitian sebelumnya [4], [5] dan [6] menggunakan RFID sebagai presensi. Penelitian [2] dan [7] menggunakan face recognition sebagai presensi. Penelitian ini mengusulkan penggabungan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) [4] dan sensor suhu Infrared pada perangkat Raspberry Pi berbasis *Internet of Things (IoT)* [8]. Teknologi ini dipilih karena RFID memiliki id yang bersifat unik sehingga dapat digunakan sebagai pengenalan. Selain itu karena berbasis sensor gelombang elektromagnetis sehingga dapat di gunakan tanpa perlu bersentuhan langsung dengan alat dapat mengurangi potensi penyebaran virus Covid-19 [5]. Selain itu ditambahkan pula pengenalan wajah sebagai verifikasi tambahan untuk menghindari penggunaan presensi oleh pegawai lain.

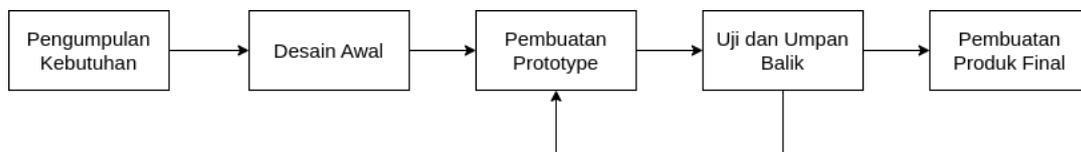
Pengiriman data dari perangkat IoT ke server ini menggunakan tunnel VPN. Tunnel VPN digunakan untuk mengamankan pengiriman data [9]. Tunnel VPN ini juga sebagai private network yang memungkinkan server untuk melakukan koneksi ke perangkat IoT melalui internet tanpa perlu ip publik statis pada setiap perangkat [10] [11].

Data presensi menentukan status kehadiran pegawai yang berkaitan dengan upah dan penilaian. Kesalahan presensi dapat menyebabkan kesenjangan diantara pegawai. Maka dibutuhkan alat presensi yang memiliki tingkat akurasi yang tinggi dengan tingkat kesalahan seminim mungkin. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi bagi permasalahan tersebut.

2. Metode Penelitian

2.1. Tahapan penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode prototipe. Metode prototipe adalah cara pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak atau sistem. Dalam metode ini, kita membuat versi awal atau model sederhana dari produk yang ingin dibuat dan mengujinya sebelum mengembangkan versi final yang lebih lengkap. Tahapan penelitian terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.2. Pengumpulan Kebutuhan

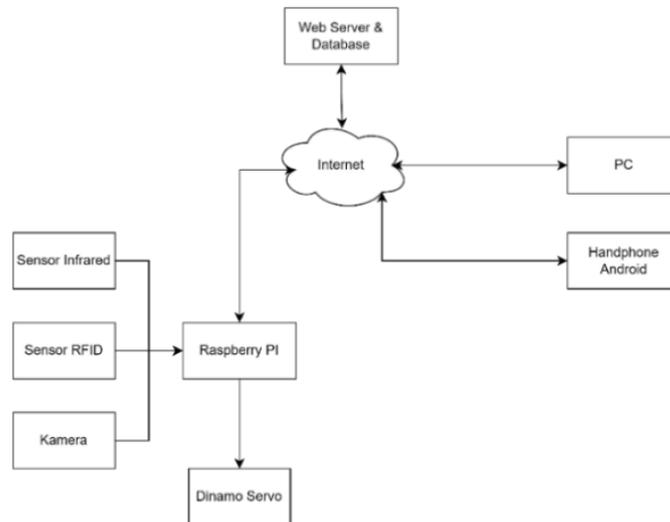
Pada tahap pengumpulan kebutuhan ditentukan apa saja kebutuhan fungsionalitas dari perangkat yang akan dibuat. Terdapat beberapa kebutuhan yaitu:

- Perangkat dapat digunakan absen menggunakan RFID tag dan pengenalan wajah serta terdapat sensor suhu yang mengecek suhu tubuh pegawai.
- Data transaksi absen dapat dikirim ke server melalui jaringan internet.
- Pengguna mendapatkan notifikasi sesaat setelah melakukan presensi

2.3. Desain Awal

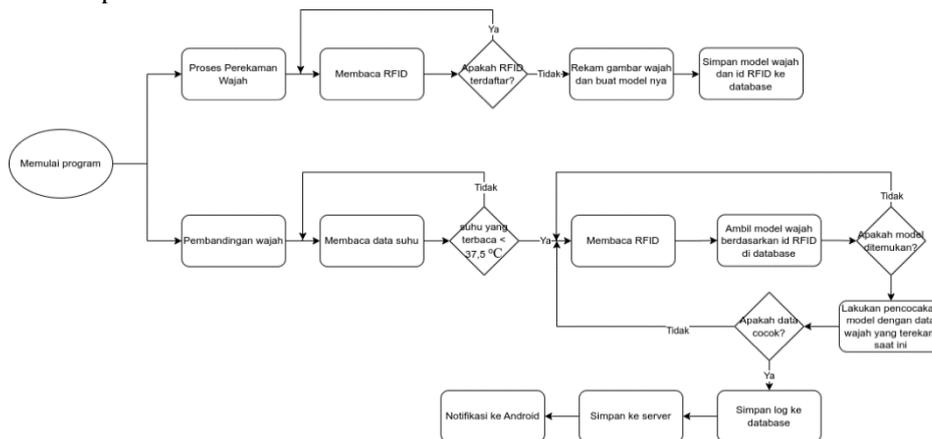
Setelah kebutuhan terkumpul, langkah selanjutnya adalah merancang konsep awal sistem. Sistem dibuat dalam mock-up yang sederhana. Sistem terdiri dari beberapa bagian yaitu bagian input, bagian pemrosesan dan bagian output. Pada bagian input terdapat dua sensor yaitu sensor Infrared dan sensor RFID. Suhu tubuh yang dideteksi oleh sensor Infrared akan memicu diaktifkannya sensor RFID dan kamera sehingga pegawai dapat melakukan presensi. Data yang didapat dari sensor RFID dan kamera

kemudian diproses oleh Raspberry PI, hasilnya disimpan di database lokal dan kemudian disimpan ke database server. Selain itu Raspberry Pi akan menggerakkan motor servo untuk membuka pintu berdasarkan status presensi. Pada bagian output adalah berupa notifikasi yang diterima user melalui aplikasi Android, serta data transaksi yang dapat dilihat pada aplikasi web server. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perancangan Sistem

Pada Gambar 2 terdapat tiga sistem terpisah yang dihubungkan melalui jaringan internet yaitu Raspberry PI sebagai perangkat IOT, web server sebagai tempat penyimpanan dan pemrosesan data serta perangkat pc atau handphone sebagai alat pengakses data. Sedangkan alur data dari rancangan diatas dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Alur Kerja Program

Gambar 3 memperlihatkan dua proses utama. Pertama proses Perekaman, dimulai dengan pembacaan id dari tag RFID menggunakan RFID reader. Dari pembacaan RFID didapatkan dua jenis value yaitu *id* dan *text*. Id kemudian dicocokkan dengan data yang terdapat di database lokal Raspberry PI. Jika data tidak ditemukan maka dapat dilanjutkan ke langkah selanjutnya yaitu perekaman wajah dan pembuatan model menggunakan OpenCV untuk kemudian disimpan ke database lokal. Pada proses pembuatan model terdapat dua proses utama yaitu pendeteksian wajah pada gambar dengan metode HOG dan ekstraksi ciri gambar wajah untuk disimpan ke database [12]. Proses kedua adalah perbandingan wajah. Dimulai dengan pembacaan data suhu. Jika suhu pegawai kurang dari 37,5 °C maka dilanjutkan dengan pembacaan data RFID. Data tersebut kemudian digunakan untuk mendapatkan model wajah yang telah disimpan di database dari tahap sebelumnya. Data model

kemudian dicocokkan dengan wajah gambar karyawan dari kamera. Jika terdapat kecocokan maka akan dibuat data absen dan disimpan ke database lokal. Selain penyimpanan di lokal data riwayat absen juga dikirim ke server melalui tunnel VPN. Tunnel VPN digunakan untuk membuat jaringan private di internet sehingga server dapat melakukan koneksi ke perangkat Raspberry PI secara aman. Data yang diterima di server kemudian akan disimpan di database. Request ke FCM juga akan dikirim untuk memberikan notifikasi pada perangkat pengguna.

2.4. Pembuatan *Prototype*

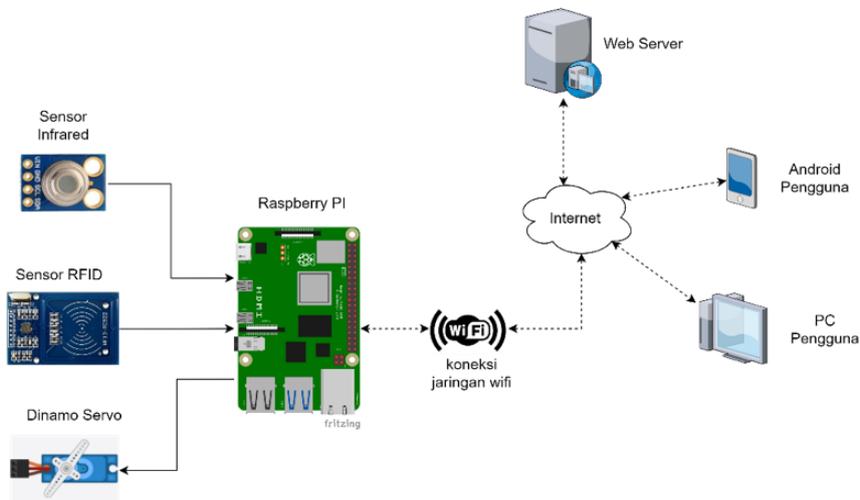
Pada analisis kebutuhan ini lebih berfokus pemenuhan kebutuhan dari sisi *hardware*. Untuk membangun sistem yang dapat digunakan untuk melakukan perekaman presensi maka dibutuhkan komponen untuk mendeteksi dan menyimpan data log presensi. Selain itu karena alat ini dilengkapi dengan pendeteksi wajah maka diperlukan juga kamera. Komponen-komponen yang diperlukan secara lengkap dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Daftar komponen-komponen yang digunakan

| No | Nama Komponen | Penjelasan |
|----|-----------------------------|---|
| 1 | Raspberry PI 4 | Menurut [13] Raspberry Pi adalah komputer papan tunggal <i>SBC (single-board computer)</i> yang berukuran seperti kartu kredit, yang dapat digunakan untuk program perkantoran, permainan komputer, dan sebagai pemutar multimedia untuk video beresolusi tinggi. Pada penelitian ini fungsi raspberry PI 4 Sebagai pusat kendali yang menerima input dari <i>RFID reader</i> dan kamera, kemudian memproses dan mengirimkannya ke server |
| 2 | <i>RFID reader</i> | Menurut [6] <i>RFID</i> atau <i>Radio Frequency Identification</i> menggunakan beberapa jalur gelombang sebagai pemancar sinyal. Namun, jalur yang paling banyak digunakan adalah jalur UHF yang memiliki frekuensi antara 865-866 MHz dan 902-928 MHz. Pada <i>RFID</i> Tag, kode yang ditulis berupa data 96 bit yang terdiri dari 8 bit <i>header</i> , 28 bit nama organisasi pengelola data, 24 bit objek untuk mengidentifikasi jenis produk, dan 36 bit terakhir berupa nomor seri unik untuk setiap tag. Pada penelitian ini fungsi <i>RFID reader</i> untuk membaca data cari tag <i>RFID</i> |
| 3 | Sensor suhu <i>Infrared</i> | Menurut [3] Sensor MLX9061 merupakan sebuah sensor yang digunakan untuk mengukur suhu menggunakan cahaya <i>inframerah</i> . Sensor ini secara khusus dirancang untuk mendeteksi energi inframerah dan secara otomatis mengkalibrasi energi inframerah dalam skala suhu. Sensor MLX90614 berfungsi sebagai pendeteksi intensitas radiasi inframerah yang dipancarkan oleh objek. Keluaran dari sensor ini sudah berbentuk digital karena telah dilengkapi dengan <i>ADC (Analog-to-Digital Converter)</i> . Prinsip kerjanya adalah dengan menangkap energi panas yang dipancarkan dari inframerah yang dimiliki oleh setiap benda, kemudian dikonversikan menjadi besaran suhu. Pada penelitian ini fungsi Sensor suhu <i>Infrared</i> untuk membaca data suhu pegawai |
| 4 | Modul kamera | Menurut [2] Kamera adalah seperangkat peralatan dengan kelengkapan yang tugasnya mengabadikan suatu objek sebagai gambar yang merupakan hasil proyeksi ke sistem lensa. Kamera adalah alat yang digunakan dalam fotografi. Dalam perkembangannya, kamera digunakan untuk membuat gambar atau menyimpannya ke dalam <i>film/memory card</i> . Pada penelitian ini fungsi kamera untuk merekam wajah guna sebagai inputan pada sistem deteksi wajah |
| 5 | Monitor Raspberry PI | Berfungsi sebagai media keluaran yang memudahkan user untuk mengatur arah wajah terhadap kamera dan sebagai media informasi |
| 6 | Adapter | Berfungsi untuk memberikan supply daya pada perangkat Raspberry PI |

2.5 Perancangan Hardware

Pada perancangan perangkat keras, semua modul dirangkai sedemikian rupa agar saling terhubung dan dapat dioperasikan. Gambar 4 menunjukkan rancangan keseluruhan sistem IoT. Terdapat dua sensor yang berperan sebagai inputan untuk *Raspberry PI* yaitu sensor Infrared dan sensor RFID. *Raspberry PI* mengolah data inputan untuk kemudian mengirimkannya ke aplikasi web di *server*. Aplikasi web dapat diakses melalui perangkat *android* dan PC.



Gambar 4. Rancangan Seluruh sistem IOT

Berikut langkah-langkah perancangan perangkat keras:

a. Rangkaian *Raspberry PI* dengan Kamera

Pada rangkaian ini kamera difungsikan untuk merekam tampilan wajah karyawan dan kemudian data tersebut diolah pada *Raspberry PI* menggunakan OpenCV untuk kemudian dilakukan validasi. Pada *Raspberry PI* telah disediakan port untuk menghubungkan *Raspberry PI* dengan modul kamera sehingga dapat dengan mudah dipasang.

b. Rangkaian *Raspberry PI* dengan sensor *RFID*

Pada rangkaian ini digunakan sensor *RFID RC522*. Sensor *RFID RC522* memiliki tujuh pin yang harus dihubungkan ke *Raspberry PI*.

c. Rangkaian *Raspberry PI* dengan sensor *Infrared MLX9061*

Sensor *Infrared MLX90614* memiliki empat pin yang perlu dihubungkan ke board *Raspberry PI*.

d. Rangkaian *Raspberry PI* dengan *Keypad*

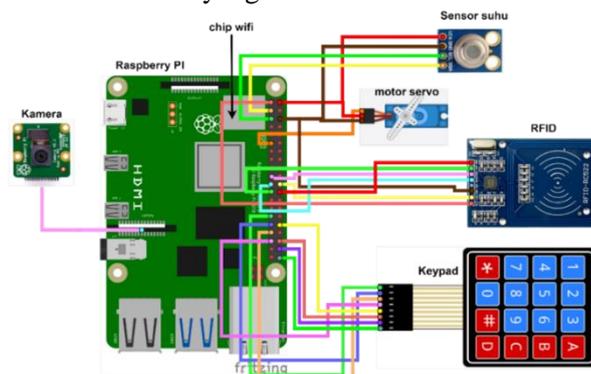
Keypad memiliki delapan pin yang perlu dihubungkan ke board *Raspberry PI*.

e. Rangkaian *Raspberry PI* dengan dinamo servo

f. Dinamo servo memiliki tiga pin yang perlu dihubungkan ke board *Raspberry PI*.

g. Rangkaian Keseluruhan

Berikut adalah rangkaian keseluruhan alat yang dibuat:



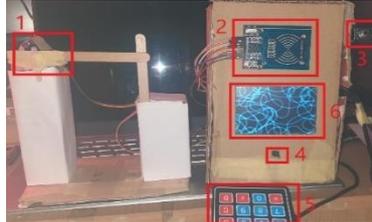
Gambar 5. Rangkaian Keseluruhan

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Implementasi Metode

a. Implementasi Pembacaan RFID

Pembacaan *RFID* dilakukan menggunakan modul *RFID RC522*. Hasil dari pembacaan ini didapatkan dua nilai yaitu id dan text. Pada penelitian ini id digunakan sebagai *identifier*. Setiap pegawai memiliki satu id *RFID* yang unik. Pada Gambar 6 memperlihatkan rangkaian keseluruhan alat.



Gambar 6. Gambar Alat yang telah dibuat

Keterangan Gambar 6:

1.Motor Servo, 2. RFID Reader, 3. Sensor suhu *infrared*, 4. Kamera. 5. Keypad, 6.LCD.

b. Implementasi Pengenalan Wajah

Proses pengenalan data wajah terdiri dari dua bagian yaitu proses perekaman (*enroll*) dan proses perbandingan (*presensi*).

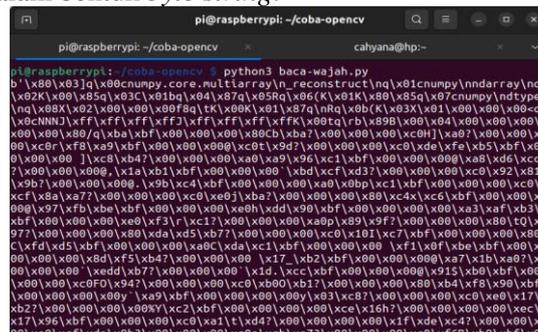
1. Proses Perekaman

Perekaman wajah dilakukan setelah pegawai memindai tag *RFID*. Pada proses ini diambil tiga gambar melalui kamera. Dari gambar tersebut dilakukan pendeteksian lokasi wajah dengan menggunakan *HOG*. Gambar 7 menunjukkan wajah sebelum dan sesudah *HOG*.



Gambar 7. Model Wajah

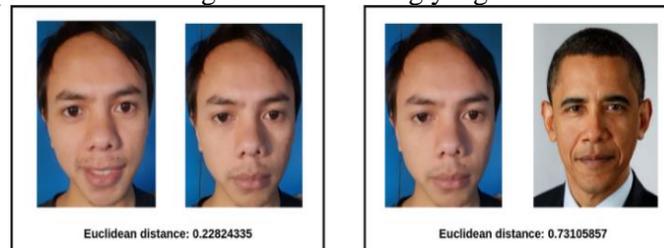
Setelah lokasi wajah berhasil di deteksi dilakukan ekstraksi *feature* wajah. Pada penelitian ini ekstraksi *feature* wajah menggunakan model yang telah disediakan oleh ResNet. Alasan penggunaan model Resnet ialah karena model ini telah dilatih sebelumnya menggunakan dataset yang besar dan beragam untuk dapat mengenali dan mengekstraksi fitur-fitur wajah dengan baik. Hasil dari ekstraksi ini menghasilkan kumpulan vektor-vektor *face encoding*. Vektor *face encoding* ini memiliki panjang 128 dimensi. Agar vektor *face encoding* dapat disimpan di database maka perlu di ubah menjadi *byte string*. Gambar 8 menunjukkan vektor *face encoding* dalam bentuk *byte string*.



Gambar 8. Vektor *face encoding* di dalam bentuk *byte string*

2. Proses Perbandingan

Pada proses perbandingan data model diambil dari database berdasarkan id *RFID*. Model tersebut kemudian dibandingkan dengan gambar wajah dari kamera. Sebelum di bandingkan kedua data di buat menjadi vektor *face encoding*. Pada perbandingan ini dihitung jarak *Euclidean* untuk menentukan apakah kedua data tersebut dekat atau jauh dalam ruang fitur. Gambar 9 memperlihatkan hasil perhitungan jarak *Euclidean* pada dua foto orang yang sama dengan ekspresi berbeda dengan foto dua orang yang berbeda.



Gambar 9. Perbandingan jarak Euclidean

c. Implementasi Relasi RFID dengan Model Wajah

Data id RFID kemudian direlasikan dengan *vektor face encoding* yang telah didapatkan dari proses sebelumnya. Relasi yang terbentuk ialah one to many dimana pada satu id RFID dapat berelasi dengan banyak *vektor face encoding*. Gambar 10 memperlihatkan vektor *face encoding* yang telah tersimpan di database.

| Table: templates | | | |
|------------------|---------|----------|----------------|
| id | id_user | template | created_at |
| 1 | 27 | 9 | 2023-06-21 ... |
| 2 | 28 | 9 | 2023-06-21 ... |
| 3 | 29 | 9 | 2023-06-21 ... |
| 4 | 30 | 10 | 2023-06-21 ... |
| 5 | 31 | 10 | 2023-06-21 ... |
| 6 | 32 | 10 | 2023-06-21 ... |
| 7 | 33 | 11 | 2023-06-21 ... |

Gambar 10. Vektor *face encoding* di basis data

d. Implementasi Pengiriman Data ke Server

Setelah data pegawai tervalidasi kemudian data presensi dikirim ke *server*. Pengiriman data presensi ini menggunakan *metode Rest API*. Data dikirim dalam format *json* seperti yang terlihat pada Gambar 11.

```
{
  "id_kartu": "1006428061936",
  "ip_mesin": "192.168.1.10",
  "waktu": "2023-07-02 07:05:01"
}
```

Gambar 11. Vektor *face encoding* di basis data

3.2. Pengujian

a. Pengujian Pengenalan Wajah

Pengujian pengenalan wajah dilakukan dengan dua skenario yaitu pegawai presensi dengan menggunakan kartu pengenalan sendiri dan pegawai absen menggunakan kartu pengenalan pegawai lain. Pada Gambar 12 memperlihatkan bahwa pegawai sukses melakukan presensi dengan kartu pengenalnya sendiri.



Gambar 12. Pegawai berhasil presensi

Pada Gambar 13 terlihat bahwa pegawai tidak dapat melakukan presensi dengan menggunakan kartu pengenalan orang lain.



Gambar 13. Pegawai tidak dapat melakukan presensi

b. Pengujian Presensi

Pengujian kecepatan pengenalan wajah dilakukan dengan menggunakan dua data pegawai. Pegawai melakukan presensi sebanyak 10 kali dengan posisi wajah yang berbeda-beda kemudian dicatat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan deteksi. Waktu ini dihitung dari pertama pegawai melakukan pembacaan RFID sampai waktu presensi diterima. Presensi dinyatakan berhasil jika user berhasil melakukan presensi pada RFID dan pengenalan wajah dengan lama pemrosesan kurang dari 2.5 detik.

Tabel 2. Hasil Pengujian Absen

| No | Ke | Waktu | Lama (detik) | Suhu | Status |
|------------------|----|---------------------|--------------|-------|----------|
| 1 | 1 | 2023-07-27 11:23:49 | 1.83 | 31.61 | berhasil |
| 2 | 2 | 2023-07-27 11:23:55 | 0.61 | 31.39 | berhasil |
| 3 | 3 | 2023-07-27 11:24:03 | 1.87 | 31.11 | berhasil |
| 4 | 4 | 2023-07-27 11:24:07 | 2.92 | 31.33 | gagal |
| 5 | 5 | 2023-07-27 11:24:10 | 1.62 | 30.09 | berhasil |
| 6 | 6 | 2023-07-27 11:24:14 | 1.92 | 32.09 | berhasil |
| 7 | 7 | 2023-07-27 11:24:17 | 1.87 | 30.33 | berhasil |
| 8 | 8 | 2023-07-27 11:24:21 | 1.73 | 31.15 | berhasil |
| 9 | 9 | 2023-07-27 11:24:26 | 4.22 | 32.05 | gagal |
| 10 | 10 | 2023-07-27 11:24:35 | 1.82 | 31.05 | berhasil |
| 11 | 11 | 2023-07-27 11:24:38 | 1.81 | 30.05 | berhasil |
| 12 | 12 | 2023-07-27 11:24:43 | 1.05 | 31.63 | berhasil |
| 13 | 13 | 2023-07-27 11:24:49 | 0.9 | 31.35 | berhasil |
| 14 | 14 | 2023-07-27 11:24:51 | 0.08 | 31.35 | berhasil |
| 15 | 15 | 2023-07-27 11:24:57 | 2.00 | 31.29 | berhasil |
| 16 | 16 | 2023-07-27 11:25:04 | 2.16 | 31.91 | berhasil |
| 17 | 17 | 2023-07-27 11:25:40 | 1.96 | 31.41 | berhasil |
| 18 | 18 | 2023-07-27 11:25:43 | 1.84 | 31.95 | berhasil |
| 19 | 19 | 2023-07-27 11:25:46 | 1.99 | 31.97 | berhasil |
| 20 | 20 | 2023-07-27 11:27:35 | 1.94 | 32.09 | berhasil |
| Rata-rata | | | 1.81 | | |

Tingkat keberhasilan dapat dihitung dengan rumus persentase pada persamaan 1.

$$\text{Persen (\%)} = (\text{jumlah berhasil}) / (\text{jumlah total}) \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{Persen} = \frac{18}{20} \times 100\% = 90\%$$

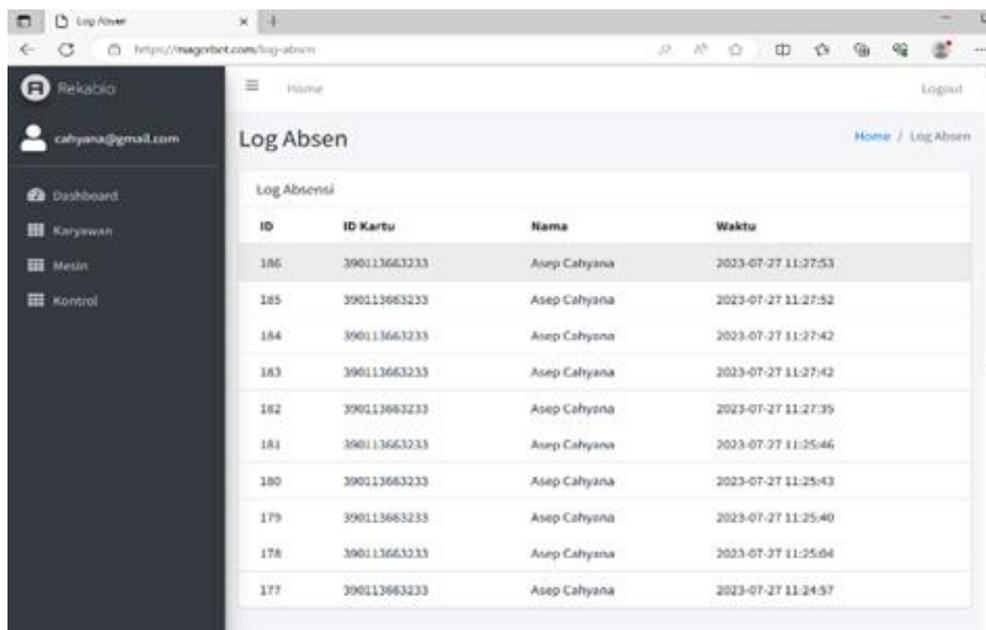
Dari dua pengujian pada Tabel 2, diketahui bahwa rata-rata waktu presensi adalah 1.81 detik dengan tingkat keberhasilan presensi 90%. Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa dari 10 percobaan presensi dengan suhu diatas 37.5 °C adalah gagal.

Tabel 3. Hasil pengujian presensi pada suhu lebih dari 37.5 °C

| No | Ke | Waktu | Suhu | Status |
|----|----|---------------------|-------|--------|
| 1 | 1 | 2023-08-17 20:30:16 | 38.07 | gagal |
| 2 | 2 | 2023-08-17 20:30:21 | 38.39 | gagal |
| 3 | 3 | 2023-08-17 20:30:24 | 38.43 | gagal |
| 4 | 4 | 2023-08-17 20:30:26 | 37.71 | gagal |
| 5 | 5 | 2023-08-17 20:30:28 | 37.99 | gagal |
| 6 | 6 | 2023-08-17 20:30:31 | 37.75 | gagal |
| 7 | 7 | 2023-08-17 20:30:33 | 37.63 | gagal |
| 8 | 8 | 2023-08-17 20:30:37 | 37.67 | gagal |
| 9 | 9 | 2023-08-17 20:30:39 | 37.75 | gagal |
| 10 | 10 | 2023-08-17 20:30:42 | 37.55 | gagal |

c. Pengujian Pengiriman Data ke *Server*

Pengujian pengiriman data ke *server* dilakukan dengan cara melakukan presensi kemudian dilakukan pengecekan pada web apakah data telah berhasil disimpan. Pada Gambar 14 memperlihatkan data yang telah berhasil disimpan di *server*.

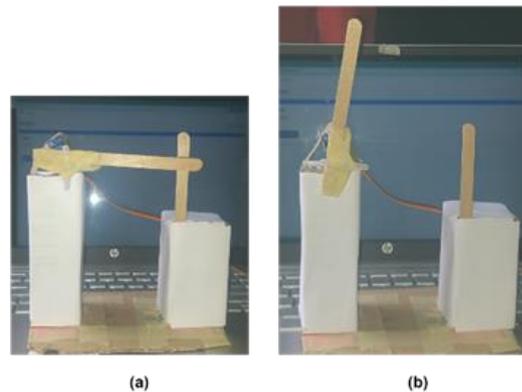


| ID | ID Kartu | Nama | Waktu |
|-----|--------------|--------------|---------------------|
| 186 | 390113663233 | Asep Cahyana | 2023-07-27 11:27:53 |
| 185 | 390113663233 | Asep Cahyana | 2023-07-27 11:27:52 |
| 184 | 390113663233 | Asep Cahyana | 2023-07-27 11:27:42 |
| 183 | 390113663233 | Asep Cahyana | 2023-07-27 11:27:42 |
| 182 | 390113663233 | Asep Cahyana | 2023-07-27 11:27:39 |
| 181 | 390113663233 | Asep Cahyana | 2023-07-27 11:25:46 |
| 180 | 390113663233 | Asep Cahyana | 2023-07-27 11:25:43 |
| 179 | 390113663233 | Asep Cahyana | 2023-07-27 11:25:40 |
| 178 | 390113663233 | Asep Cahyana | 2023-07-27 11:25:04 |
| 177 | 390113663233 | Asep Cahyana | 2023-07-27 11:24:57 |

Gambar 14. Data presensi

d. Pengujian Kontrol

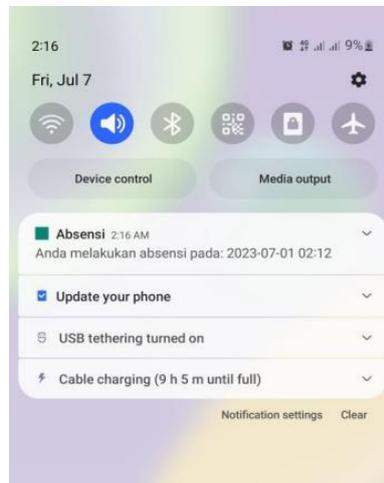
Pengujian kontrol dilakukan dengan cara membukan halaman kontrol kemudian memilih ip mesin yang tersedia. Kemudian tekan tombol Buka Gerbang untuk mengirim perintah membuka gerbang. Pintu akan terbuka selama 3 detik kemudian tertutup kembali. Gambar 15 menunjukkan pengujian kontrol berhasil.



Gambar 15. Pada foto (a) Pintu tertutup, dan foto (b) Pintu terbuka

e. Pengujian Pengiriman Notifikasi Presensi

Pengujian pengiriman notifikasi presensi dilakukan dengan cara melakukan presensi kemudian di cek apakah perangkat *Android* pegawai mendapatkan notifikasi presensi. Pada gambar 16 memperlihatkan notifikasi telah berhasil dikirim.



Gambar 16. Notifikasi Presensi pada perangkat Android

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka kami menyimpulkan bahwa penggunaan alat presensi menggunakan RFID dan pengenalan wajah meningkatkan yang disertai sensor suhu memiliki persentase keberhasilan transaksi 90% dan perangkat presensi berhasil diintegrasikan dengan aplikasi *web* dan *android*. Adapun saran untuk penelitian selanjutnya yaitu; ditambahkan implementasi untuk mendeteksi pemalsuan wajah menggunakan gambar atau video, kode program ditulis dalam Bahasa *python* kadang berjalan lambat, ini dapat ditingkatkan dengan menulis program dalam bahasa *C++* dan ditambahkan sensor cahaya yang dapat menyalakan lampu untuk menjamin ketersediaan cahaya pada saat presensi.

Daftar Pustaka

- [1] R. Setiawan, "Memahami Apa Itu Internet of Things," Dicoding.Com, 08 09 2021. [Online]. [Accessed 06 06 2023].
- [2] M. Noviansyah And S. Sopyan, "Sistem Pengamanan Otomatis Dengan Pengenalan Wajah Berbasis Internet Of Things," *Jurnal Akrab Juara*, Pp. 172-182, 2022.
- [3] Z. Aulia And Busran, "Pendeteksi Suhu Tubuh Menggunakan Sensor Infrared Mlx90614 Sebagai Upaya Pencegahan Covid-19 Di Institut Teknologi Padang," *Jurnal TEKNOIF*, Vol. 9, 2021.
- [4] Tukadi, Abdullah And S. Muharom, "Rancang Bangun Aplikasi Presensi Menggunakan Smartcard RFID Berbasis Web," *Cyclotron*, Vol. 4, 2021.

- [5] T. Johan, "Sistem Presensi Dosen Menggunakan Rfid Untuk Mendukung Administrasi Pendidikan Tinggi Berbasis Less Contact Pada Masa Pandemi Covid-19," *Jurnal Tika*, Vol. 6, Pp. 270-276, 2021.
- [6] R. Hidayat, F. Y. Limpraptono And M. Ardita, "Rancang Bangun Alat Absensi Karyawan Menggunakan RFID Dan ESP32Cam Berbasis Internet Of Things," *Prosiding SENIATI*, Pp. 137-145, 2022.
- [7] A. Roihan, N. Rahayu And D. S. Aji, "Perancangan Sistem Kehadiran Face Recognition Menggunakan Mikrokomputer Berbasis Internet Of Things," *Technomedia Journal*, Vol. 5, 2021.
- [8] Y. Hendrian And R. A. A. Rais, "Perancangan Alat Ukur Suhu Tubuh Dan Hand Sanitizer Otomatis Berbasis IOT," *Jurnal Infortech*, Vol. 3, 2021.
- [9] T. Rahman, G. M. V. T. Mariatmojo, H. Nurdin and H. Kuswanto, "Implementasi VPN Pada VPS Server Menggunakan Openvpn Dan Raspberry Pi," *Teknika*, Vol. 11, 2022.
- [10] I. M. Alviendra, E. Setijadi And G. Kusrahardjo, "Pengembangan Dan Penerapan Sistem Virtual Private Network (VPN) Pada Internet Of Things (IOT) Menggunakan Simulasi," *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 11, 2022.
- [11] A. P. Sari, Sulistiyono And N. Kemala, "Perancangan Jaringan Virtual Private Network Berbasis Ip Security Menggunakan Router Mikrotik".
- [12] Z. Nandy, I. Sengupta, S. Mondal, S. Sahil and M. S. Pal, "Electronic Attendance Recorder And Confirmation System Using Facial Identification Modules in Python," *IJRASET*, Vol. 10, 2022.
- [13] M. Riadi, "Raspberry Pi (Definisi, Fungsi, Jenis, Spesifikasi Dan Pemrograman)," *Kajian Pustaka*, 17 12 2020. [Online]. [Accessed 05 06 2023].