

# **e-COVID: SISTEM CERDAS PEREKAP KEHADIRAN PERKULIAHAN UNTUK MULTIKONDISI**

**Puput Nurfaidah Taufik<sup>1</sup>, Adiyatma<sup>2</sup>, Raihan Maharaja<sup>3</sup>, R. W.Tri Hartono<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

<sup>1</sup>E-mail : puput.nurfaidah.tkom18@polban.ac.id

<sup>2</sup>E-mail : adiyatma.tkom418@polban.ac.id

<sup>3</sup>E-mail : raihan.maharaja.tkom419@polban.ac.id

<sup>4</sup>Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

E-mail : tri.hartono@polban.ac.id

## **ABSTRAK**

Indonesia merupakan salah satu negara terdampak *covid-19* yang serius, sehingga salah satu dampak yang ditimbulkan dari kasus tersebut adalah perkuliahan dilakukan secara daring (*online*). Banyak aplikasi yang digunakan untuk melakukan perkuliahan secara *online* sebagai pengganti kuliah tatap muka secara langsung, seperti Zoom, Google Meet, dan lain sebagainya. Di sisi lain, dalam sistem presensi yang digunakan (sistem presensi yang dapat menunjang pengontrol kehadiran mahasiswa sebagai pengganti presensi yang dilakukan seperti biasanya) belum memumpuni, sehingga seringkali banyak mahasiswa yang tidak terkontrol keadirannya. Pada perkuliahan multi kondisi seperti ini (*offline & online*), baik sistem presensi elektronik maupun manual menyebabkan pengontrolan kehadiran mahasiswa terhambat. *e-covid* merupakan sistem pengontrol dan pencatat kehadiran mahasiswa dan dosen dalam perkuliahan yang dibuat untuk menjadi solusi permasalahan presensi yang masih manual. Sistem presensi otomatis berbasis *fingerpint* pada android dan Google Maps sebagai pengatur lokasi ini memiliki 2 fungsi yakni sebagai sistem kelas *online* dan sistem kelas *offline* dimana dari hasil pengamatan dalam pengujian pengiriman data *service* sistem menunjukkan unjuk kerja baik yang menghasilkan *time delay* sebesar 2 ms terhadap server. Sehingga dapat disimpulkan bahwa realisasi sistem sudah sesuai perancangan. Sistem *e-covid* ini ditujukan untuk mahasiswa yang datanya sudah diatur dalam database dan *fingerpint* sudah diatur di sistem androidnya.

## **Kata Kunci**

*Android, Google Maps, Presensi, Covid-19*

## **1. PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan salah satu negara terdampak *covid-19* yang serius. Pada bulan September 2020, terdapat penambahan 3.989 kasus baru *covid-19*, sehingga total kasusnya mencapai 244.676 orang [1]. Kondisi *covid-19* yang terus melonjak mengakibatkan kegiatan perkuliahan tidak di lakukan secara normal seperti biasanya, yakni digantikan dengan perkuliahan secara *online*.

Pada masa pandemi *covid-19* ini, perkuliahan dilakukan secara *online* dengan menggunakan berbagai macam aplikasi yang dapat menghubungkan antara dosen dengan mahasiswa, seperti menggunakan aplikasi Zoom, Google Meet atau E-learning. Akan tetapi, dalam sistem presensi yang digunakan belum memumpuni, sehingga seringkali banyak mahasiswa yang tidak terkontrol keadirannya. Pada perkuliahan multi kondisi seperti ini (*offline & online*), baik sistem presensi elektronik maupun manual menyebabkan pengontrolan kehadiran mahasiswa terhambat. Pada kondisi *offline*, presensi tidak dapat digunakan, sedangkan pada kondisi *online* sistem presensi tidak terintegrasi. Selain dari salah satu cara pencegahan penyebaran *covid-19* yang

dapat digunakan mahasiswa dalam presensi, latar belakang dan tujuan dibuatnya sistem ini adalah untuk mengembangkan sistem pengontrol kehadiran mahasiswa, yaitu yang masih banyak menggunakan presensi secara manual, terkhusus mahasiswanya. Presensi mahasiswa merupakan salah satu hal penting dalam perkuliahan dan dengan presensi mahasiswa menggunakan alat secara manual dapat menimbulkan masalah dalam proses pencatatan kehadiran mahasiswa, sehingga terdapat beberapa masalah yang terjadi seperti, mahasiswa sering memanfaatkan kondisi dengan bekerjasama temannya dalam melakukan kecurangan, seperti contohnya adalah menitipkan kehadiran untuk presensi [2].

*e-covid* merupakan sistem yang akan menjadi solusi untuk memudahkan dalam kontrol presensi kehadiran mahasiswa dalam multi kondisi yaitu pada saat kuliah *online* dan kuliah *offline* yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan mengenai presensi yang masih manual di situasi pandemi *covid-19*. Dengan menggunakan *e-covid*, kontrol dan pencatatan kehadiran mahasiswa, baik itu kuliah *online* maupun *offline* akan tercatat dan terdokumentasi dengan baik. Unjuk kerja yang multi kondisi ini tentu saja sangat tepat bila digunakan pada kondisi saat ini, saat pandemi *covid-19*

atau nanti setelah *new normal*. Adapun manfaat yang didapat dari *e-covid* yang dibuat adalah sebagai berikut :

- a. Penggunaan *hardware* sensor *fingerprinth* sangat berisiko di tengah pandemi virus *corona-19*. *e-covid* yang berbasis waktu dan IoT menawarkan alternatif yang lebih aman dan bersih untuk menghentikan penyebaran virus di tengah pandemi *covid-19*
- b. *e-covid* diarahkan dengan tujuan membuat akses yang fleksibel dan ekonomis dan/atau kontrol waktu kehadiran yang memberikan tingkat keamanan yang optimal. Tingkat keamanan yang optimal dipandang baik dari segi penularan *covid-19* maupun keamanan data. Selain keuntungan tersebut, dipadu pula dengan sistem yang berbiaya rendah, berdampak rendah dalam pemasangan instalasi. Instalasi *e-covid* dirancang tanpa ada pengkabelan sehingga memudahkan saat instalasi, hal ini dimungkinkan karena sistem terkoneksi melalui internet
- c. Dapat mempermudah dalam mengontrol kehadiran mahasiswa dalam kondisi *online & offline*, karena sistem presensi ini dalam prinsipnya hanya dapat di autentikasi sesuai dengan jadwal dan waktu perkuliahan yang sudah di inputkan. Selain dari pada diluar jadwal, maka presensi tidak akan dapat di lakukan
- d. Dapat mempermudah dalam pencatatan kehadiran mahasiswa karena data akan tersimpan di server, sehingga tidak akan ada data yang terlewat
- e. Dapat mendisiplinkan mahasiswa karena terdapat batasan waktu pada sistem.

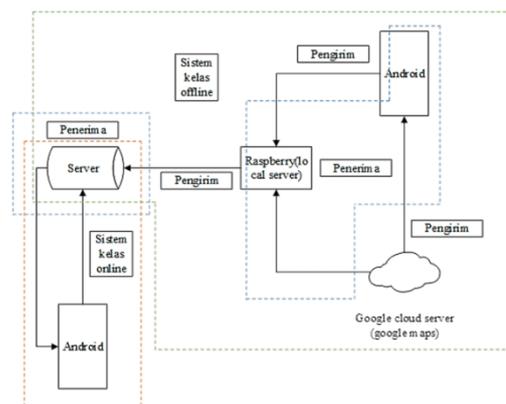
## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Perancangan

Telah banyak literatur juga solusi yang diciptakan untuk mengatasi permasalahan yang sering dihadapi dalam permasalahan mengenai pengembangan presensi ini, seperti contohnya adalah Perancangan Sistem Absensi *Online* Menggunakan Android Guna Mempercepat Proses Kehadiran Karyawan Pada PT. Sintech Berkah Abadi [3], Sistem Absensi Sidik Jari *Online* Berbasis IoT Menggunakan Raspberry Pi [4], Aplikasi Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis Android [5], Perancangan Absensi Karyawan Menggunakan Sidik Jari Berbasis Raspberry Pi (Studi Kasus : Kantor Dinas Pengendalian Penduduk Dan Keluarga Berencana Muaro Jambi) [6], Rancang Bangun Absensi Mahasiswa Menggunakan Sidik Jari Pada Raspberry Pi Berbasis *Internet Of Things* (IoT) secara *Real Time* [7] *Smart Class Based On Finger Print Attendance System And Smart TV* [8], *Refactoring* Arsitektur *Microservice* Pada Aplikasi Absensi PT. Graha Usaha Teknik [9] *Android based Attendance and Prediction System* [10]. Melalui permasalahan yang telah ada dan dengan berbagai jurnal, artikel, dan web yang bisa menunjang pembuatan prototipe, maka dibuatlah sistem presensi *e-covid*.

Setelah mengulas literatur yang telah di pelajari, didapatkan bagian untuk pengembangan sistem presensi otomatis yaitu *e-covid*. Perancangan *e-covid* ini dilakukan secara berurutan dimulai dari perancangan sistem pada android dan mikrokontroler terhadap gps, sistem pembacaan sidik jari melalui pembaca sidik jari pada android, dan sistem penerima pada server. Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler yang berbentuk Mini-PC (*Personal Computer*), sehingga mikrokontroler dapat difungsikan sebagai server lokal.

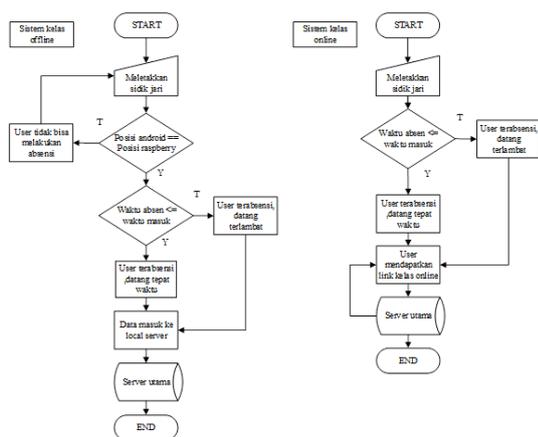
Komunikasi yang digunakan melalui jaringan nirkabel yaitu internet. Jika komunikasi antar perangkat berfungsi dengan baik, selanjutnya akan digabungkan menjadi satu sistem yang dapat mengirim data dari sisi pengirim dan ke sisi penerima, lalu dibentuk *e-covid* menjadi dua fungsi, yaitu fitur untuk kelas *online* dan kelas *offline*. Fungsi kelas *offline* akan terintegrasi dengan Google Maps, sedangkan untuk fitur kelas *online* akan terintegrasi dengan media pembelajaran *online*, yang menjadikan *prototype e-covid* ini berfungsi dengan baik.



Gambar 1. Ilustrasi *e-covid* dalam Blok Diagram

Seperti yang tergambar pada Gambar 1. Ilustrasi *e-covid* dalam Blok Diagram, sistem pengontrol kehadiran berbasis waktu dan IoT memiliki dua fungsi karena dapat di gunakan pada dua kondisi, yaitu pada saat perkuliahan secara langsung (*offline*) dan juga secara *online*.

## 2.2 Algoritma yang Digunakan

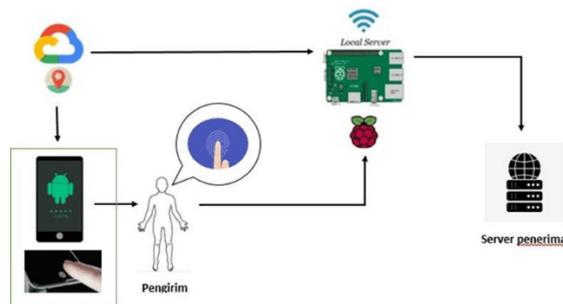


Gambar 2. Diagram Alir *e-covid* Saat Difungsikan

Android adalah perangkat pertama yang akan dihadapi oleh pengguna. Gambar 2. Diagram Alir *e-covid* Saat Difungsikan, menunjukkan bagaimana *e-covid* dapat digunakan oleh pengguna yaitu mahasiswa Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Bandung. Agar pengguna dapat melakukan presensi, pengguna harus melakukan autentikasi identitas yang telah terdaftar pada sistem dengan meletakkan sidik jari pengguna pada pembaca sidik jari android. Proses presensi kelas *offline* akan berhasil apabila android pengguna memiliki *geolocation* yang sama dengan raspberry. Lalu data akan dikirim pada raspberry sebagai server lokal, selanjutnya akan dikirimkan ke server utama agar dapat dilakukan monitoring oleh admin.

Dalam sistem ini, input untuk autentikasi adalah input sidik jari pada android atau dengan *password* dan *email*. *Password* & *email* disini digunakan sebagai opsi lain yakni media mengatasi jika pembaca sidik jari di android rusak. *Output* yang dihasilkan yaitu akan muncul *notification* berhasil setelah menginputkan sidik jari ke android. Lalu, data dari presensi ini akan di rekap dalam raspberry sebagai *local server*. Jadi, raspberry sebagai server lokal akan mengirimkan data ke server pusat.

Adapun untuk kelas *online*, android pada pengguna digunakan untuk melakukan presensi dengan diharuskan pengguna melakukan autentikasi yang sama dengan sistem *offline* yaitu dengan sidik jari pada android atau dengan input *password* & *email*. Setelah menyelesaikan prosedur autentikasi pengguna akan mendapatkan link kelas *online* untuk perkuliahan berlangsung yang sesuai jadwal dan terintegrasi dengan Google Meet.



Gambar 3. Ilustasi *e-covid*

*e-covid* ini merupakan alat presensi secara otomatis dimana terdapat perangkat utama yaitu android, raspberry, dan GPS. Seperti di gambarkan melalui Gambar 3. Ilustasi *e-covid*, sistem ini mengacu pada satu pusat server yang dimana server ini bertugas sebagai penyedia API (*Application Programming Interface*) yang akan di akses oleh raspberry dan android. API ini berisi dokumentasi dari *geolocation* dengan parameter yaitu posisi dari GPS pada raspberry dan Android. Pengguna dapat melakukan autentikasi presensi apabila sidik jari terbaca oleh android atau data *email* dan *password* telah terdaftar pada server utama.

## 2.3 Pengujian

Pengujian *e-covid* dilakukan untuk memastikan dan meninjau apakah sistem yang sudah dibuat memenuhi spesifikasi dari target yang diharapkan. Pengujian dilakukan dari masing-masing modul baik di bagian pengirim dan bagian penerima, diantaranya adalah:

- Pembacaan posisi dari android pada gps dan Google Maps  
Pembacaan posisi ini dilakukan dengan memastikan sisi penerima android dapat akses terhadap API GPS yang disediakan oleh Google Maps. Gps modul disini digunakan untuk pengujian agar dapat koordinat lokasi yang tepat
- Pembacaan sidik jari pada android  
Pembacaan sidik jari untuk sistem autentikasi pengguna saat melakukan konfirmasi kehadiran pada alat dan media yang digunakan adalah pembaca sidik jari pada android
- Konfigurasi pada mikrokontroler  
Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler dalam bentuk mini-pc yang dimana mikrokontroler ini dapat difungsikan sebagai server sehingga dapat menerima data dari android dan uji coba kemampuan dari mikrokontroler sebagai server lokal
- Pengiriman oleh mikrokontroler  
Pada uji coba ini, harus diketahui besar *time delay* minimum pengiriman data dari mikrokontroler ke server utama.
- Proses pada server  
Pada uji coba ini dilakukan model dari pengukuhan data pada server yang dimana dapat memudahkan admin dalam membaca data hasil pengiriman dari mikrokontroler dan akurasi pelaporan lokasi

pengguna dalam melakukan presensi, serta membentuk suatu sistem yang dapat terintegrasi dengan mediabelajar *online*.

Adapun hasil sistem *e-covid* bagian *hardware* untuk sistem kelas *offline* ditunjukkan dalam Gambar 5. Hasil *Hardware e-covid*, sebagai berikut.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

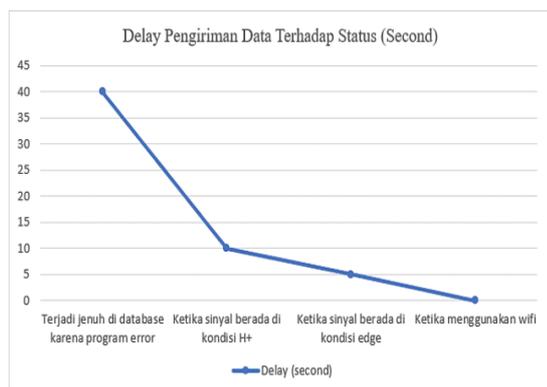
#### 3.1 Hasil

Berdasarkan perancangan yang telah dibuat, didapatkan hasil sistem *e-covid* secara keseluruhan & di dapatkan pula hasil pengujian utama untuk realisasi *e-covid* ini yaitu mengenai pengujian *service* terhadap *time delay* pengiriman data ke server dari sistem pengirimnya yang mana bergantung pada sinyal internet/jaringan yang di gunakan.

Pada pengujian ini, dilakukan beberapa kali pengujian pengiriman data yang mana disajikan dalam bentuk tabel pada Tabel 1. Hasil Pengujian Pengiriman Data & grafik pada Gambar 4. Kurva Pengujian Pengiriman Data. Hasil pengujian sistem *e-covid* sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian Pengiriman Data

No	Status	Time Delay
1	Terjadi jenuh di database karena program <i>error</i>	Tidak terhingga (diatas 30 s)
2	Ketika sinyal berada di kondisi H+	30 s – 10s
3	Ketika sinyal berada di kondisi <i>edge</i>	20 s – 5 s
4	Ketika menggunakan wifi	2 ms



Gambar 4. Kurva Pengujian Pengiriman Data

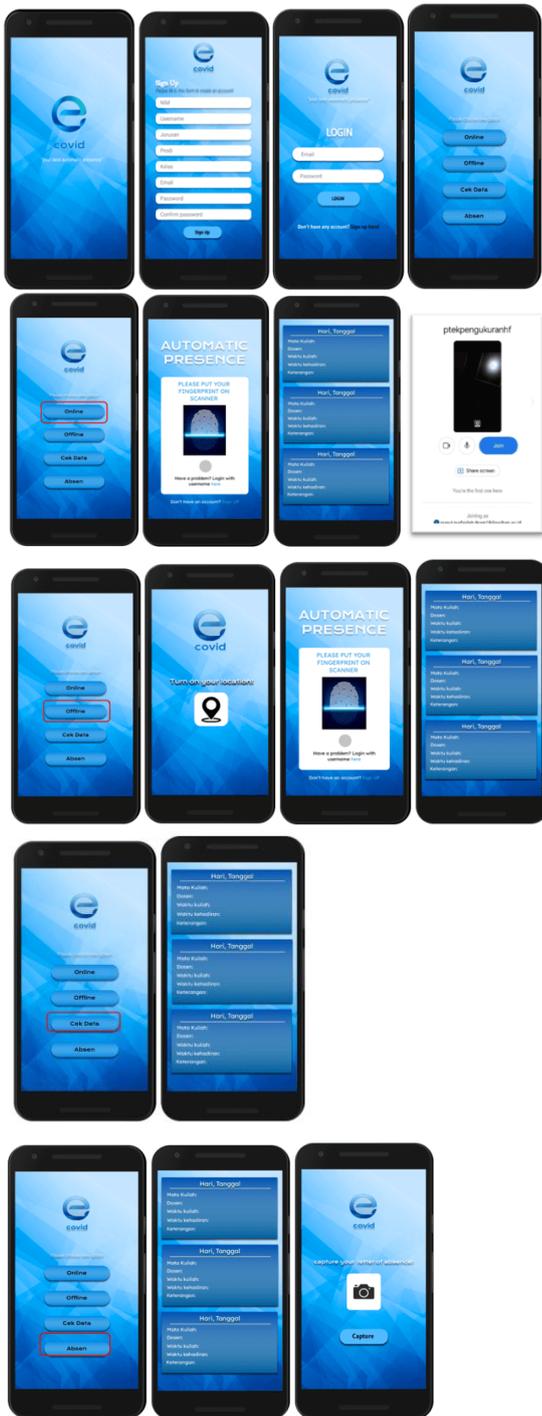
Dapat diketahui hasil ditunjukkan pada Tabel 1. Hasil Pengujian Pengiriman Data, dan Gambar 4. Kurva Pengujian Pengiriman Data, menunjukkan bahwa *time delay* pengiriman data dari pengujian mengalami penurunan hingga pengiriman mencapai 2 ms apabila menggunakan wifi.



Gambar 5. Hasil *Hardware e-covid*

Pada Gambar 5. Hasil *Hardware e-covid*, ditunjukkan bahwa inisialisasi lokasi yang dapat diakses untuk presensi kelas *offline* yaitu lokasi Politeknik Negeri Bandung, sehingga apabila pengguna berada diluar lokasi Politeknik Negeri Bandung, pengguna tidak dapat melakukan presensi kelas *offline*.

Lalu, adapun hasil sistem *e-covid* bagian *software* ditunjukkan dalam Gambar 6. Hasil *Software e-covid*, dimana sistem ini memiliki 4 fitur di dalamnya, yaitu fitur presensi *online*, fitur presensi *offline*, fitur absen (tidak akan hadir perkuliahan), dan fitur *history* (data presensi yang dapat dilihat di android) sebagai berikut.



Gambar 6. Hasil Software *e-covid*

### 3.2 Pembahasan

*Output* yang dihasilkan yaitu prototipe *e-covid* yang merupakan sistem yang dapat disimulasikan oleh pengguna di masing-masing androidnya. Dalam simulasi ini, contoh/ model yang dipakai adalah dari kelas 3B D3 Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Bandung. Jadwal dan waktu yang digunakan pun sudah di inputkan ke dalam database dengan sesuai, sehingga *e-covid* sistem *online* terealisasi.

Adapun beberapa parameter yang diambil sebagai bahan analisa diantaranya adalah sistem *fingerprint* pada android untuk autentikasi presensi mahasiswa yang sudah dapat diakses yang sebelumnya mengalami beberapa kali gagal autentikasi presensi dikarenakan beberapa faktor, yaitu kondisi sidik jari pengguna dan jenis android yang dimiliki. Lalu, pengiriman data registrasi, pengiriman data sistem *login* (menggunakan *email* dan *password* yang telah didaftarkan), dan juga pengiriman autentikasi data menggunakan *option* menginputkan *email* dan *password* (jika menggunakan *fingerprint* gagal) sudah terealisasi dengan baik. Pengiriman data dari sistem ke server yaitu dengan konsep *post http*. Konsep ini merupakan metoda untuk pengiriman data menuju server yang mana data tersebut diterima oleh API yang rute target pengiriman pada program API pada server telah diatur.

Setelah melakukan beberapa pengujian, terdapat beberapa *time delay* pengiriman data dari sistem ke servernya di karenakan 2 faktor, yaitu faktor signal internet sendiri dan faktor server yang harus diperbaiki diprogramnya.

Setelah dilakukan beberapa *update* dan perbaikan pada server dan program, *time delay* pengiriman akhir menjadi lebih baik dari sebelumnya (seperti yang diperlihatkan pada kurva) yaitu sebesar 2 ms. Ini menandakan pengiriman data dari sistem ke server sudah baik dan sesuai.

Sistem *online* ini dapat digunakan oleh mahasiswa yang telah registrasi sebelumnya dan telah *login* dengan akun pada aplikasi Google Meet agar setelah autentikasi, link Google Meet untuk perkuliahan akan didapatkan langsung (langsung masuk kelas *online*).

Untuk sistem autentikasi menggunakan *email & password* yang sudah didaftarkan maupun menggunakan *fingerprint* android sendiri adalah sudah dapat disimulasikan. Sidik jari yang dapat digunakan adalah sidik jari pertama dari autentikasi presensi pertama yang memiliki android.

Untuk pengujian selanjutnya yang dilakukan yaitu pengujian pada sistem *offline* yang mana diantaranya adalah penentuan koordinat GPS sebagai acuan untuk server lokal (perancangan sistem pada mikrokontroller terhadap GPS), dan sistem penerima pada server untuk *e-covid* sistem *offline*. Delay pengirimannya pun sudah mencapai 2 ms. Pada sistem *offline* ini, pengguna dapat melakukan presensi apabila lokasi android berada di lokasi Politeknik Negeri Bandung, karena sistem sudah diintegrasikan dengan Google Maps dan sudah diatur, sehingga jika lokasi android tidak berada di titik lokasi Politeknik Negeri Bandung, pengguna tidak dapat melakukan presensi *offline*.

Selain itu adapula fitur cek data yang mana dapat diartikan sebagai *history* presensi selama 1 semester.

Lalu terdapat fitur terakhir, yaitu fitur absen yang mana mahasiswa dapat menggunakannya apabila tidak akan hadir untuk kuliah. Fitur absen ini dapat terkonfirmasi apabila pengguna telah *capture* surat untuk absennya.

Pada pembuatan *e-covid* ini, digunakan beberapa *software* untuk mendukung pembuatannya yaitu :

- a. Pembuatan API pada server yang menggunakan bahasa pemograman *python*
- b. Pembuatan *design* pada *figma* yang mana di *convert* menjadi *xml* yang nantinya akan dilanjutkan pada perealisasi sistem
- c. Sistem *e-covid* pada *android studio* menggunakan *java* dan *xml* untuk membuat bagian *frontend*.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pengamatan yang dilakukan terhadap prototipe *e-covid*, dapat disimpulkan bahwa sistem sudah berfungsi dengan baik juga sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Sistem *e-covid* ini berguna untuk mempermudah dalam pengontrolan presensi di masa multikondisi yang mana penerapannya dapat digunakan oleh mahasiswa berhasil teralisasi dengan baik. Data yang di inputkan ke database adalah sesuai dengan jadwal mata kuliah (sudah berhasil terintegrasikan Google Meet untuk kelas *online*), sehingga *e-covid* ini akan mempermudah mahasiswa dalam melakukan presensi karena hanya *login* dengan input *email* dan *password*, lalu *scan* sidik jari pada *android* untuk autentikasi pada *android* masing-masing pengguna *android*. Dalam pengujian sistem *online* dan *offline* ini, *time delay* dalam pengiriman data ke server sudah mengalami penurunan hingga mencapai 2 ms, tergantung sinyal internet yang di gunakannya. Adapun saran untuk sistem *e-covid* yang dapat dikembangkan diantaranya adalah sistem dapat dibentuk pada sisi *backend* dalam bentuk *microservice* arsitektur untuk meningkatkan tingkat keamanan data, API *e-covid* dapat ditingkatkan agar dalam bentuk *mode development* sehingga dapat diimplementasikan dengan mudah pada *platform* lain seperti *IOS* dan *web*, dan sistem dapat dibuat tambahan untuk pengguna/*user* yaitu untuk dosen.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada segenap Pimpinan Politeknik Negeri Bandung karena dengan perolehan pendanaan yang didanai dari DIPA POLBAN, *e-covid* ini dapat direalisasikan sesuai dengan waktu yang ditentukan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. N. Hakim, F. C. Farisa and I. Kamil, "UPDATE: Bertambah 3.989, Kasus Covid-19 di Indonesia Capai 244.676," Kompas.com, Indonesia, 2020.
- [2] A. Kala'lembang and M. Islamiyah, "Aplikasi Pengolahan Presensi Perkuliahan Dengan Metode Low Fidelity Prototype di STMIK

- [3] Asia Malang," Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia, vol. 12, pp. 2580-8397, 2018.
- [4] A. Husain, A. H. A. Prastian and A. Ramadhan, "Perancangan Sistem Absensi Online Menggunakan Android Guna Mempercepat Proses Kehadiran Karyawan Pada PT. Sintech Berkah Abadi," Technomedia Journal (TMJ), vol. 2, pp. 2620-3383, 2017.
- [5] R. Setyawan, "SISTEM ABSENSI SIDIK JARI ONLINE BERBASIS IOT MENGGUNAKAN RASPBERRY PI," 2018. [Online]. Available: <http://repository.untag-sby.ac.id/951/10/JURNAL.pdf>. [Accessed 18 September 2020].
- [6] N. Hermanto, Nurfaizah and N. R. D. Riyanto, "APLIKASI SISTEM PRESENSI MAHASISWA BERBASIS ANDROID," Jurnal SIMETRIS, vol. 10, pp. 2252-4983, 2020.
- [7] D. Setyawan, Kurniabudi and L. Y. Astri, "Perancangan Absensi Karyawan Menggunakan Sidik Jari Berbasis Raspberry Pi (Studi Kasus : Kantor Dinas Pengendalian Penduduk Dan Keluarga Berencana Muaro Jambi)," Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Informatika, vol. 1, no. 1, pp. 11-19, 2019.
- [8] R. A. Rachman and E. Haryatmi, "RANCANG BANGUN ABSENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN SIDIK JARI PADA RASPBERRY PI BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) SECARA REAL TIME," Jurnal Ilmiah Informatika Komputer, vol. 23, no. 3, 2018.
- [9] T. Nandagopal, D. Divyabharathi, M. Hemamalini, N. Jananey and S. Kiruba, "SMART CLASS BASED ON FINGER PRINT ATTENDANCE SYSTEM AND SMART TV," International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), vol. 07, no. 04, pp. 2395-0072, 2020.
- [10] R. Mufrizal and D. Indarti, "Refactoring Arsitektur Microservice Pada Aplikasi Absensi PT. Graha Usaha Teknik," Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi, vol. 05, no. 01, 2019.
- [11] R. Sathe, N. Gokharkar, S. Nule and G. Chauhan, "Android based Attendance and Prediction System," International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), vol. 07, no. 05, pp. 1249-1253, 2020.