

Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis IoT Menggunakan Kamera dan Barcode

Fakhrul Rizal¹, Asran², Raihan Putri³, Habib Muharry Yusdartono⁴

Prodi Teknik Elektro Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia
Jl. Jawa, Kampus Bukit Indah, Blang Pulo, Muara Satu, Lhokseumawe-Aceh 24355
e-mail: fakhrul.190150095@mhs.unimal.ac.id,

Abstrak— Kemajuan teknologi terutama Internet of Things (IoT), telah mengubah lanskap kehidupan sehari-hari dengan memungkinkan perangkat elektronik dan sensor berkomunikasi melalui jaringan internet. Di konteks pembelajaran, kehadiran mahasiswa di kelas dianggap memiliki dampak signifikan pada prestasi akademik. Meskipun kehadiran mahasiswa memiliki nilai penting, sistem absensi manual yang umumnya digunakan di banyak institusi pendidikan cenderung tidak efisien dan rentan terhadap kesalahan. Selain itu, teknologi terbaru yang dapat menjadi pendukung sistem absensi otomatis adalah teknologi Kamera dan Barcode. Penelitian ini menunjukkan kemungkinan implementasi teknologi terbaru untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam mengelola data kehadiran mahasiswa. Prototype alat ini dirancang dan dibangun menggunakan kamera ESP32, NodeMCU, dan pemindai Barcode sebagai input, dan antarmuka telegram sebagai output dengan bantuan dari Wi-Fi. Pada penelitian ini menggunakan sistem face recognition sebagai pengenalan wajah. Dari hasil pengujian ini berdasarkan hasil pengujian, kamera yang digunakan bekerja dengan akurat dalam menangkap gambar, dan sistem dari face recognition memproses dan mengenali dengan akurat. penyebab error dalam pengujian ini hanya dari ketidaktepatan wajah disaat kamera mengambil gambar, sehingga alat presensi ini butuh perkembangan lebih lanjut dengan algoritma tambahan yang mendukung.

Kata kunci : Presensi, Internet of Things, Face Recognition, Barcode.

Abstract— The advancement of technology, particularly the Internet of Things (IoT), has transformed the landscape of everyday life by enabling electronic devices and sensors to communicate through the internet. In the context of learning, students' presence in class is considered to have a significant impact on academic performance. Despite the importance of student attendance, the manual attendance systems commonly used in many educational institutions tend to be inefficient and prone to errors. Furthermore, recent technologies that can support automatic attendance systems include Camera and Barcode technologies. This research explores the potential implementation of these technologies to enhance efficiency and accuracy in managing student attendance data. A prototype of the device is designed and built using ESP32 camera, NodeMCU, and Barcode scanner as inputs, and a Telegram interface as output with the assistance of Wi-Fi. The research utilizes a face recognition system for facial recognition. Based on the testing results, the camera used accurately captures images, and the face recognition system processes and recognizes accurately. The errors encountered in the testing were attributed to internet network issues causing delays, indicating the need for further development of the attendance tool with additional supporting algorithms.

Keywords : presensi, Internet of Things, Face Recognition, Barcode

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang pesat saat ini telah memberikan dampak signifikan pada berbagai aspek kehidupan, dengan internet menjadi kekuatan utama yang memainkan peran kunci dalam transformasi ini. Melalui penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT), perangkat elektronik dan sensor memiliki kemampuan untuk saling berkomunikasi melalui jaringan internet. Dalam beberapa kasus, teknologi saat ini dapat membantu mempercepat penyelesaian pekerjaan, yang dulunya pekerjaan berat kini menjadi lebih ringan, dan tugas-tugas yang rumit menjadi lebih mudah. Kehadiran mahasiswa di kelas adalah sebagai bentuk

partisipasi mereka dalam konteks kegiatan pembelajaran, dalam mencatat kehadiran mahasiswa, tiap program studi mengimplementasikan mekanisme yang berbeda. Banyak dosen yang menganggap bahwa kehadiran mahasiswa di kelas berpengaruh terhadap prestasi belajar mereka, Temuan penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kehadiran mahasiswa dan prestasi akademik.

Sistem absensi secara manual memiliki kekurangan yang membuatnya kurang efisien untuk diterapkan. Salah satu kekurangan tersebut adalah tidak efisien dalam hal waktu pelaksanaannya. Dalam hal ini, ada potensi besar terjadi kesalahan pengumpulan data

akibat *human error* dalam sistem tersebut. Beberapa faktor yang menyebabkan permasalahan tersebut meliputi ini antara lain adalah peningkatan mahasiswa, dengan meningkatnya jumlah mahasiswa setiap tahunnya, proses absensi manual juga menimbulkan masalah seperti kehilangan dan kerusakan data absensi. Proses rekapitulasi absensi tersebut juga memakan waktu yang cukup lama karena harus memeriksa banyak berkas setiap semester.

Solusi untuk mengatasi kekurangan dari absensi manual, adalah menggunakan sistem absensi otomatis dengan memanfaatkan teknologi. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Muh. Firmansyah dkk. (2021), disokong oleh dua bagian utama. Pertama, aplikasi desktop berfungsi membaca data dari kartu RFID. Kedua, aplikasi web berfungsi sebagai dashboard untuk menampilkan informasi absensi secara *real-time*. Selanjutnya, hasil penelitian dari Fitri Ayu dkk. (2020) menggunakan *QR Code reader* dengan mengintegrasikan kamera pada perangkat mobile berbasis Android, sistem ini memungkinkan kecepatan tinggi dalam membaca data dari hasil pemindaian QR Code. Ramadhan dkk (2020) telah membuat suatu aplikasi absensi yang menggunakan sidik jari (*fingerprint*) untuk mencegah manipulasi data kehadiran oleh mahasiswa, hal ini disebabkan oleh perbedaan sidik jari yang unik pada setiap individu manusia, sehingga mahasiswa tidak dapat melakukan manipulasi data kehadiran selama perkuliahan. Selain teknologi yang telah digunakan dalam hasil penelitian sebelumnya, peneliti mengajukan rancangan teknologi terbaru yang dapat digunakan sebagai pendukung sistem absensi otomatis, yaitu teknologi menggunakan Kamera dan Barcode berbasis *Internet of Things* dengan sistem *Face Recognition*.

Dengan penelitian sebelumnya dan latar belakang tersebut, penulis memutuskan untuk menggagas sebuah penelitian dengan judul "*Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis Internet of Things (IoT) dengan Kamera dan Barcode*".

II. STUDI PUSTAKA

A. Presensi

Presensi merupakan aktivitas dokumentasi kehadiran anggota pada sebuah lembaga yang dilakukan pada saat kedatangan dan kepulangan dalam periode tertentu. Dalam konteks institusi, presensi atau daftar hadir digunakan untuk melacak disiplin kehadiran setiap mahasiswa dalam hal ketepatan waktu saat bekerja. Selain itu, presensi juga berperan penting sebagai pendukung dan motivator dalam setiap kegiatan yang diselenggarakan atau ada di lembaga atau institusi tersebut. Presensi dapat dilakukan dengan metode tradisional, yaitu dengan mencatat kehadiran secara manual pada kertas, atau dengan metode modern, yaitu menggunakan sistem dengan teknologi (Nanda Kista Permana, 2021).

Penggunaan presensi manual cenderung tidak efektif seperti kertas yang sobek, hilang, basah dan sebagainya, maka dengan itu pada penelitian ini menggunakan presensi yang berbasis Iot dengan kamera dan barcode sehingga data yang dihasilkan sudah terolah dan teratur sehingga tidak menyebabkan kehilangan data presensi.

B. Kamera ESP32 Cam

ESP32 Cam merupakan sebuah papan pengembang yang memiliki mode ganda WiFi dan Bluetooth, yang menggunakan antena dan berbasis pada chip ESP32. Papan PCB tersebut biasanya dimanfaatkan dalam beragam aplikasi IoT, terutama dalam perangkat rumah pintar, pengontrol dan pemantauan nirkabel, identifikasi nirkabel, dan berbagai aplikasi IoT lainnya yang mengandalkan jaringan nirkabel atau Bluetooth. (Aldiansyah Famni Saputra, 2020).

C. Internet of Things

Teknologi terbaru saat ini adalah *Internet of Things* (IoT), di mana perangkat dapat terhubung secara global dan dikendalikan dari jarak jauh melalui koneksi internet. Perbedaan mendasar antara internet konvensional dan *Internet of Things* adalah bahwa internet konvensional lebih berfokus pada interkoneksi informasi manusia, sedangkan IoT memungkinkan objek atau perangkat untuk berkomunikasi dan bertindak secara otomatis tanpa intervensi manusia secara langsung. Dengan IoT, perangkat dapat saling berkomunikasi dan bertindak berdasarkan data yang mereka kumpulkan, menciptakan jaringan yang terhubung secara luas untuk berbagai keperluan, mulai dari rumah pintar hingga sistem manufaktur yang cerdas., IoT menjadi lebih cerdas karena perangkat-perangkat dapat berinteraksi dan berbagi data, seperti contohnya penggunaan kamera keamanan yang dapat mendeteksi kehadiran seseorang, mengirimkan informasi tersebut, dan menyimpan data pada sistem., lingkungan cerdas berbasis IoT dapat diterapkan pada universitas, industri, jaringan listrik, kota, rumah, bangunan, transportasi, kesehatan, dan pertanian (Baiq Andriiska Candra, (2023).

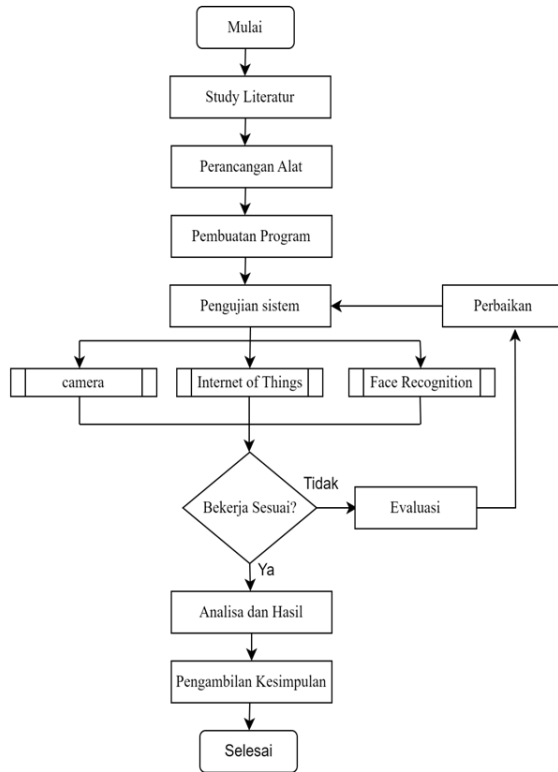
D. Face Recognition

Face Recognition atau pengenalan wajah adalah suatu metode yang digunakan untuk menemukan dan mengekstrak fitur-fitur pada daerah wajah dengan tujuan pengenalan atau pendeteksian wajah [9]. Teknologi ini mampu mendeteksi wajah berdasarkan ciri-ciri wajah dan tidak memperhatikan objek-objek lain seperti bangunan, pohon, atau tubuh manusia itu sendiri. Beberapa bidang penelitian yang terkait dengan pemrosesan wajah adalah autentikasi wajah, lokalisasi wajah, penjejukan wajah, dan pengenalan ekspresi wajah (Sujud Satwikayana, 2021).

III. METODE

A. Tahapan Penelitian

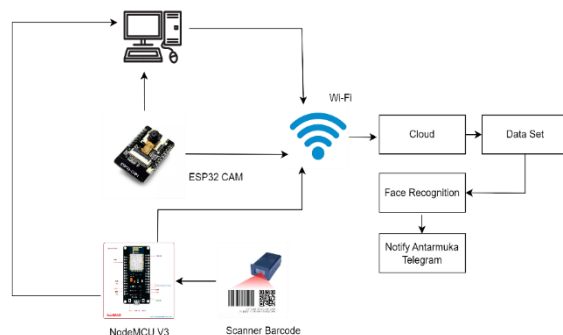
Pada Penelitian ini diawali dengan proses seperti diagram alir berikut, dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

B. Diagram Blok Penelitian

Blok diagram sistem adalah representasi visual dari kumpulan komponen yang disusun dalam blok-blok sederhana, seperti yang terlihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 2. Diagram blok sistem

Berdasarkan gambar 2. diatas maka penjelasan dari blok diagram sistem pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1) *Scanner Barcode di hubungkan dengan NodeMCU V3.*

2) *NodeMCU dihubungkan ke wi-fi agar dapat memproses data.*

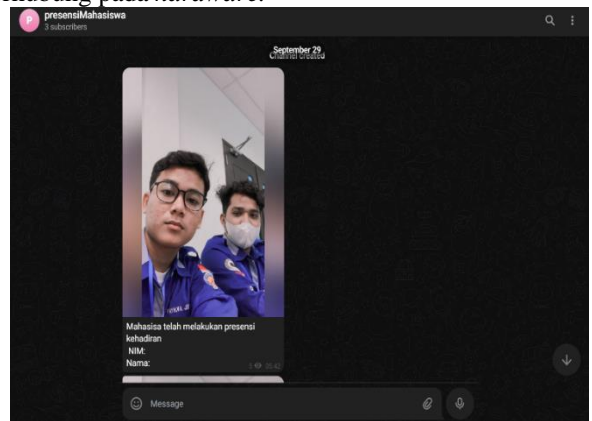
3) *ESP32 CAM dihubungkan dengan komputer/laptop sebagai penggerak dan ESP32 CAM juga harus terhubung dengan Wi-Fi yang sudah diatur terlebih dahulu.*

4) *Setelah semua terhubung, maka program perintah dijalankan dengan bantuan cloud dan cloud mengaktifkan program face recognition dan data set.*

5) *Hasil akhirnya data yang ditampilkan yaitu pada antarmuka bot telegram.*

C. Sistem Face Recognition dan Notify Antarmuka Telegram

Bot telegram adalah program otomatis yang beroperasi di platform pesan telegram. Bot ini dirancang untuk melakukan berbagai tugas tanpa campur tangan manusia langsung. Pengguna dapat berinteraksi dengan bot ini melalui pesan teks atau perintah tertentu, hasil data yang dipecah oleh sistem *face recognition* akan otomatis dikirim ke antarmuka bot telegram melalui jaringan Wi-Fi yang terhubung pada *hardware*.

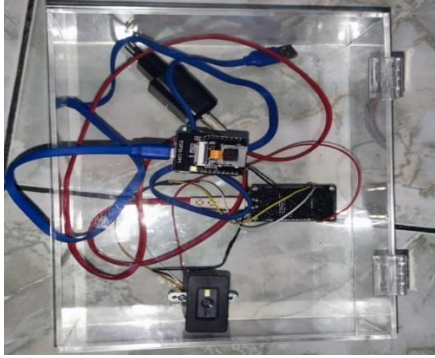


Gambar 3. Notify Antarmuka Telegram

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

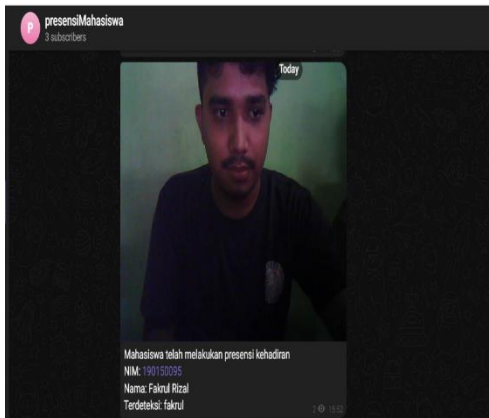
A. Pengujian Sistem

Setelah keseluruhan sistem sudah terhubung dan perangkat *hardware* sudah aktif, maka pengujian dapat dilakukan untuk mendapatkan hasil apakah sesuai atau tidak nya pada penelitian ini, adapun perancangan *hardware* nya adalah sebagai berikut.

Gambar 3. Perangkat *Hardware*

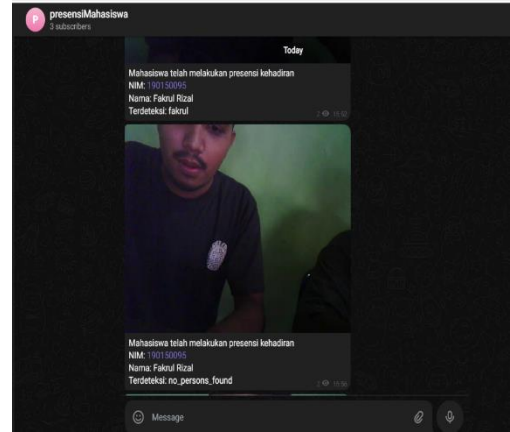
B. Pengujian Sistem *Face Recognition*

Pengujian sistem *face recognition* setelah perangkat *hardware* aktif dan program perintah sudah dalam keadaan aktif atau *running*, maka hal yang pertama dilakukan yaitu melakukan pemindaian *barcode* yang disediakan yang sudah di atur “Nim – Nama” pada *barcode*, yang kemudian dilanjutkan melakukan memindai wajah pada kamera ESP32 CAM dan datanya akan otomatis dikirimkan ke *notify bot telegram*, berikut ini adalah tampilan hasil dari data yang sudah dikenali oleh sistem *face recognition*.



Gambar 4. Data hasil gambar wajah yang dikenali

Seperti yang terlihat pada gambar 4. jika wajah dikenali maka akan keluar data sesuai yang telah di atur pada dataset program perintah, jika wajah tidak dikenali maka data akan dikirimkan seperti berikut ini.



Gambar 5. Data hasil gambar wajah yang tidak dikenali

Dapat dilihat pada gambar 5. bahwa wajah tidak dikenali dengan penyebab tidak dikenali adalah ketidak tepatan wajah pada saat kamera mengambil gambar wajah.

C. Hasil Pengujian *Margin of error*

Tabel 1. Hasil Pengujian

No Pengujian	Hasil yang dikeluarkan	Alasan
1	“Terdeteksi : Fakrul”	Posisi wajah sesuai
2	“Terdeteksi : Fakrul”	Posisi wajah sesuai
3	“Terdeteksi : Fakrul”	Posisi wajah sesuai
4	“No_Persons_Found”	Posisi wajah tidak sesuai
5	“Terdeteksi : Fakrul”	Posisi wajah sesuai

Pengujian yang dilakukan sebanyak lima kali menghasilkan empat kali berhasil dan satu kali gagal, dengan hasil pengujian tersebut maka dihitung nilai *margin of error* dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase Error} = \left(\frac{\text{jumlah kali error}}{\text{total kali percobaan}} \right) \times 100\% \quad (1)$$

Hasil dari tabel yang telah dimasukkan dan dihitung dengan rumus *margin of error* yaitu sebagai berikut.

$$\text{Persentase Error} = \left(\frac{1}{5} \right) \times 100\% = 20\%$$

Berdasarkan hasil dari perhitungan nilai *margin of error*, didapat nilai *error* 20%, dan nilai tingkat keberhasilan 80%, dengan nilai tingkat keberhasilan tersebut, penelitian ini masih membutuhkan perkembangan lebih lanjut seperti penambahan algoritma yang mendukung.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian sistem presensi berbasis IoT dengan menggunakan kamera dan *barcode*, presensi ini dapat memberikan kemudahan bagi mahasiswa yang melakukan presensi disaat sebelum masuk kelas, pada saat pengujian kamera bekerja dengan *face recognition* mencocokkan gambar wajah yang telah diambil sebelumnya sehingga dengan mudah dapat mengenali nama-nama mahasiswa tersebut, pada saat pengujian kamera dan *face recognition* bekerja dengan baik dan bagus dalam mengenali gambar wajah, dan pada bot telegram mengirim data secara *real-time* sehingga data yang tercatat dapat direkap dengan mudah, pada penelitian ini, pengujian dilakukan sebanyak lima kali yang hasilnya empat kali berhasil dan 1 kali gagal, yang dimana penyebabnya adalah ketidaktepatan wajah disaat kamera mengambil gambar, berdasarkan hasil pengujian dihitung nilai *margin of error* yang dimana nilai *error* 20% dan nilai tingkat keberhasilan 80%, untuk selanjutnya penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambah beberapa algoritma yang mendukung.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Candra Permana et al.. 2023. "Penerapan Sistem Absensi Siswa Menggunakan Teknologi Internet Of Things", Program Studi Teknik Informatika, Universitas Hamzanwad, vol. 6, no. 1, 2023, doi: 10.29408/jit.v6i1.7511
- [2] Phuja Divtia, 2023. Rancang Bangun Sistem Absensi Kuliah Menggunakan GPS Berbasis Internet of Things (IOT).
- [3] Nanda Kista P. (2021) "Rancang Bangun Aplikasi Presensi Dosen dan Pegawai Universitas Lampung Menggunakan Scan QR-CODE Berbasis Android", Fakultas Teknik, Universitas Lampung, 2021.
- [4] Aldiansyah famni S. (2020). Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis Realtime Metode Klasifikasi Haar, n.d. Jurusan Sistem Komputer, Universitas Narotama Surabaya, Jl. Arief Rachman Hakim 51, 60117, Indonesia, vol. 9 no. 3, 2020, doi : <https://doi.org/10.35793/jtek.v9i3.29488>
- [5] Kurnia Kasanova ., (2021) "Presensi Siswa Berbasis RFID Terintegrasi Web Dengan Notifikasi BOT Telegram", Program Studi Teknik Informatika, Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang, Vol 4, no. 2, 2021, doi: <https://doi.org/10.36595/jire.v4i2.447>
- [6] Prasetyo. & Nur. (2021) Rancang Bangun Aplikasi Absensi Karyawan Dengan Metode Barcode Pada PT. STREAM Berbasis Android, Universitas Potensi Utama.
- [7] Sujud Satwikayana & Wibowo, 2021. Wibowo, N. Vendyansyah, " Sistem Presensi Mahasiswa Otomatis Pada Zoom Meeting Menggunakan Face Recognition Dengan Metode Convulitional Neural Network Berbasis WEB", Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia, Vol. 5, No. 2, 2021, doi : <https://doi.org/10.36040/jati.v5i2.3762>
- [8] Thea Kirana, 2020, Sistem Pengawas Keamanan Dan Presensi Kelas di Gedung DTETI Berbasis Pengenalan Wajah.
- [9] Arif Syarifuddin, 2021, "Rancang Bangun Aplikasi Absensi Dengan Face Recognition Dan Fingerprint Berbasis Iot Menggunakan Metode Prototype", Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh Yusuf, Tangerang, Vol. 9 No. 02, 2021
- [10] Isnanto, M. Zulfikar, "Perancangan dan Implementasi Aplikasi Presensi Karyawan CV. Destinasi Computindo Melalui Pengenalan Wajah Berbasis Web Dengan FACE-API.JS", Universitas Diponegoro, 2021.
- [11] Ahmad Abdul Hady & Wira Yudha, 2023, "Integrasi Bot Telegram Pada sistem WebMonitoring Presensi Guru", Program Studi Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Potensi Utama", Vol. 8 No.1, 2023.
- [12] M. Fuadi., "Face Recognition Menggunakan OpenCV Dengan Bahasa Pemrograman Python OOP Untuk Sistem Presensi Rumah Sakit", Universitas Nasional, Jl. Sawo Manila, Pejaten Ps. Minggu Jakarta 12520 Jurusan Sistem Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Vol. 2 No. 3, 2021.
- [13] Firdaus, Hanafie, 2021, o, "Rancang Bangun Absensi Siswa Menggunakan RFID Berbasis Arduino Uno", Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Makassar, Jl. Perintis Kemerdekaan km.9 No. 29 Makassar, Indonesia 90245, Vol. 5 No.1
- [14] Ayu & Mustofa, 2020, "Sistem Aplikasi Absensi Menggunakan Teknologi Barcode Scanner Berbasis Android", Program Studi Manajemen Informatika, AMIK Mahaputra Riau, Vol. 4 No. 2.

[15] Mirza, 2020, a, “Room Safety System Using Face Recognition Using Telegram and Raspberry Pi Based Histogram of Oriented Method”, Computer Engineering, Politeknik Negeri Sriwijaya, Vol. 7, 2020.

[16] Ashari, 2020, “Rancang Bangun Sistem Absensi Perkuliahan Berbasis Internet of Things”, Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas Institut Teknologi Sepuluh Nopember”.