

Rancang Bangun Alat Absensi Karyawan Menggunakan RFID dan ESP32Cam Berbasis *Internet of Things*

Ryan Hidayat^{1), 3)}, F. Yudi Limpraptono²⁾, Michael Ardita.³⁾

^{1),2),3)}Teknik Elektronika, Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Sigura-gura 2 Malang
Email: Ryanhidayat008.rh@gmail.com

Abstrak. Alat absensi dengan sistem sensor Radio Frequency Identification (RFID) dan modul ESP32CAM berbasis *Internet Of Things* ini merupakan sistem yang dirancang untuk menggantikan sistem sidik jari agar meminimalisir sentuhan fisik karena beberapa tahun belakangan covid yang mewabah hingga menjadi pandemi dimana-mana, kemudian juga biaya perancangan alat ini lebih murah dibanding absensi dengan sistem pengenalan wajah hingga akan relevan dengan target pengaplikasian pada usaha bisnis menengah. Data identitas yang absen disini akan dideteksi melalui ID Card karyawan yang sebelumnya telah dimasukkan ke database. Pada rancangan proyek ini menggunakan mikrokontroler NodeMcu ESP8266 sebagai pengolah data dari RFID kemudian data tersebut akan dikirim dan disimpan pada Web Server, pada sistem absensi ini juga ditambahkan Modul ESP32CAM yang memotret wajah pada saat melakukan absensi agar bisa menutupi kekurangan RFID yang tidak berbasis biometrik sehingga dapat mencegah kecurangan pada saat melakukan absen.

Katakunci: Absensi, Karyawan, RFID, ESP32CAM, NodeMCU ESP8266.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat di berbagai bidang terlebih dalam bidang elektronik. Kemajuan teknologi tersebut membuat para praktisi Teknik Elektro selalu berusaha memanfaatkan teknologi yang ada untuk terus berinovasi untuk mempermudah kehidupan manusia. Absensi pekerja perusahaan atau karyawan memerlukan peralatan untuk lebih memudahkan dalam *monitoring* kegiatan jam kerja sekaligus untuk memudahkan rekapitulasi absensi karyawan setiap bulannya untuk memperoleh data yang lebih efisien dan akurat. Kegiatan yang dikontrol salah satunya adalah kegiatan jam masuk dan keluar kerja karyawan serta rekapitulasi kegiatan tersebut setiap bulannya. Apabila tidak ada sistem *monitoring* dengan absensi seperti ini akan terjadi hal seperti melemahnya pasar atau industri pada perusahaan itu sendiri dikarenakan karyawan tidak terkontrol atau tidak di *monitoring* dengan baik sehingga akan berpengaruh terhadap kinerja perusahaan. Alat ini menawarkan solusi dengan cara melakukan *monitoring* absensi kegiatan jam kerja lebih efisien dan akurat, serta memudahkan rekapitulasi data pekerja atau karyawan dalam suatu perusahaan. Saat ini masih banyak bidang usaha yang tidak memanfaatkan teknologi untuk presensi kehadiran pegawai atau karyawan, sehingga mengakibatkan seringnya terjadi manipulasi data kehadiran. Presensi secara manual dapat menyebabkan pihak bersangkutan harus merekap data presensi secara manual dengan jumlah yang banyak, dan menjadikan prosesnya itu tidak efektif dan efisien oleh karena itu proyek penelitian ini dibuat guna memudahkan proses dan rekapitulasi data absensi pegawai atau karyawan. Telah dilakukan penelitian sebelumnya terkait dengan absensi berbasis *Fingerprint* yang dilakukan oleh Mohamad Dimiyati Ayatullah tentang rancang bangun absensi berbasis *fingerprint* menggunakan komunikasi wireless [1]. Namun jika melihat kondisi covid yang mewabah beberapa tahun lalu hingga menjadi pandemi, kita dituntut untuk lebih mengurangi sentuhan fisik di tempat umum.

Penelitian berikutnya dengan sistem absensi RFID oleh Kukuh Prasetyo Aji, Ucu Darusalam dkk tentang membuat sistem presensi untuk pegawai dengan berbasis IoT menggunakan NodeMCU ESP8266 [2]. Namun masih terdapat kekurangan karena pada sistem RFID tidak berbasis biometrik sehingga ada kemungkinan untuk dilakukan kecurangan dengan cara menitipkan ID Card kepada orang lain. Pada penelitian lainnya juga yang membahas absensi

berbasis pengenalan wajah dilakukan oleh Abas Noval Rafi & Suyatno tentang rancang bangun absensi berbasis *face recognition* menggunakan Phyton [3]. Namun sistem absensi ini juga memiliki kekurangan pada sistem pendeteksian wajah apabila terjadi kecelakaan pada area wajah, dan juga biaya perancangn alat yang cukup mahal. Berdasarkan pada masalah diatas dimana pada penelitian ini akan dilakukan perancangan alat sistem absensi menggunakan RFID karena pelajaran dari masa pandemi Covid-19 beberapa tahun belakangan dianjurkan untuk mengurangi sentuhan fisik di tempat umum, adapun untuk mengantisipasi kecurangan absen dengan cara menitip ID Card kepada rekan maka digunakan modul ESP32-CAM untuk mengetahui siapa yang menempel *ID Card* pada waktu melakukan absensi. Rumusan masalah pada penelitian ini antara lain adalah bagaimana merancang alat absensi menggunakan RFID dan ESP32CAM dan bagaimana rancangan *interface* yang sesuai untuk komunikasi antara NodeMCU dan *Web Server*. Adapun rancang bangun alat absensi karyawan menggunakan RFID dan ESP32-CAM berbasis IoT ini bertujuan untuk membuat sistem absensi karyawan berbasis IoT dengan mengedepankan teknologi yang memudahkan banyak pihak, juga alat ini dirancang dengan biaya lebih murah agar dapat digunakan oleh usaha bisnis menengah.

2. Hasil dan Pembahasan

2.1. NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah perangkat *open source* dan pengembangan perangkat keras yang dibangun dengan SoC yang disebut ESP8266. SoC ini berisi perangkat penting dari komputer seperti CPU, RAM, jaringan (WiFi), dan bahkan sistem operasi dan SDK *modern*. Dengan itu nodeMCU sangat baik untuk jenis proyek *Internet of Things* (IoT). Pengembangan *kit* ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM, IIC, 1-Wire dan ADC, semua dalam satu *module board*. Kelebihan dari nodeMCU ini yaitu *boardnya* yang berukuran cukup kecil Tapi walaupun dengan ukuran yang kecil, *module board* ini sudah dilengkapi dengan fitur wifi dan *firmware*nya yang bersifat *opensource* [4]. Penggunaan Nodemcu lebih menguntungkan dari segi biaya maupun efisiensi tempat, karena NodeMcu yang ukurannya kecil, lebih praktis dan harganya jauh lebih murah.



Gambar 1. NodeMCU ESP8266

2.2. ESP32-CAM

Sesuai namanya ESP32-CAM adalah papan pengembangan WiFi/*Bluetooth* dengan mikrokontroler ESP32 dan kamera. Ada juga sejumlah GPIO yang tersedia dan ada koneksi untuk antena eksternal. Ada kelemahan dalam hal ini modul tidak tersedia *port* usb untuk mengunggah program. Kita harus upload program dengan menggunakan modul FTDI [5].



Gambar 2. ESP32-CAM

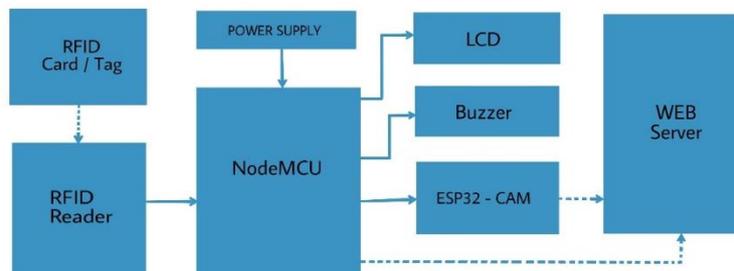
2.3. RFID (Radio Frequency Identification)

RFID adalah teknologi untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang sebelumnya tersimpan dalam id tag dengan menggunakan gelombang radio. RFID menggunakan metode identifikasi secara otomatis dengan menggunakan suatu komponen yang disebut RFID tag atau *transponder*. Data yang ditransmisikan dapat berupa kode yang bertujuan untuk mengidentifikasi suatu objek tertentu [6]. Sedangkan RFID tag atau *card* adalah alat yang akan diidentifikasi oleh RFID Reader. Tag atau Card ini berisi sebuah *microchip* dan sebuah *antena*. *chip* tersebut menyimpan nomor seri unik yang berbeda satu dengan yang lainnya. Selain itu, informasi yang tersimpan pada suatu benda atau objek yang terhubung pada tag hanya terdapat pada sistem atau *database* yang dihubungkan ke RFID Reader [7].



Gambar 3. RFID Reader dan RFID Card

2.4. Blok Diagram

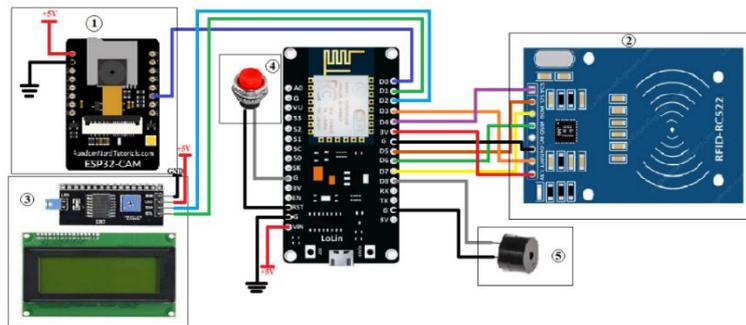


Gambar 4. Blok Diagram

Pada blok diagram di atas didapat bahwa untuk menjalankan sistem operasi pada alat terdiri dari beberapa bagian yaitu:

1. RFID Card/Tag nantinya yang akan menjadi ID Card karyawan sebagai alat untuk melakukan absensi dengan cara di tempelkan pada bagian sensor RFID Reader.
2. RFID Reader disini adalah komponen yang digunakan sebagai sensor yang berfungsi untuk membaca UID pada ID Card karyawan pada saat kartu ditempelkan.
3. NodeMCU ESP8266 disini berfungsi sebagai kontroler dari semua komponen yang terhubung, NodeMCU juga menerima data dari RFID Reader yang akan dikirim ke Web Server, komponen ini juga memberikan perintah ke komponen lainnya sesuai perintah dari program yang dibuat pada Arduino IDE.
4. LCD disini berfungsi untuk menampilkan informasi kondisi mode alat, koneksi wifi, dan status absen.
5. ESP32-CAM disini berfungsi untuk mengambil gambar wajah yang melakukan absensi, lalu mengirim data gambar tersebut dalam format jpeg ke Web Server.
6. Buzzer digunakan sebagai indikator untuk membantu mengetahui RFID Reader telah berhasil membaca UID pada ID Card maka akan berbunyi.
7. Web Server berfungsi untuk merespon informasi yang dikirim oleh NodeMCU dan ESP32-CAM kemudian menyimpan datanya pada *database*.

2.5. Skema Rangkaian



Gambar 5. Wiring Diagram

Pada gambar di atas terdapat penomoran yang mendeskripsikan pengkabelan antar bagian-bagian komponen alat absensi yang di rancang hingga dapat berfungsi sesuai dengan yang di harapkan, diantaranya sebagai berikut:

Pengkabelan ESP32CAM terhadap NodeMCU

Tabel 1. ESP32CAM ke NodeMCU

ESP32-CAM	NodeMCU
UoR	D0

Pengkabelan RFID Reader terhadap NodeMCU

Tabel 2. RFID Reader ke NodeMCU

RFID RC-522	NodeMCU
3V3	3V
GND	GND
RST	D3
SDA	D4
SCL	D5
MOSI	D7
MISO	D6

Pengkabelan LCD dan I2C terhadap NodeMCU

Tabel 3. LCD ke NodeMCU

LCD I2C	NodeMCU
SCL	D1
SDA	D2

Pengkabelan Push Button terhadap NodeMCU

Tabel 4. Push Button ke NodeMCU

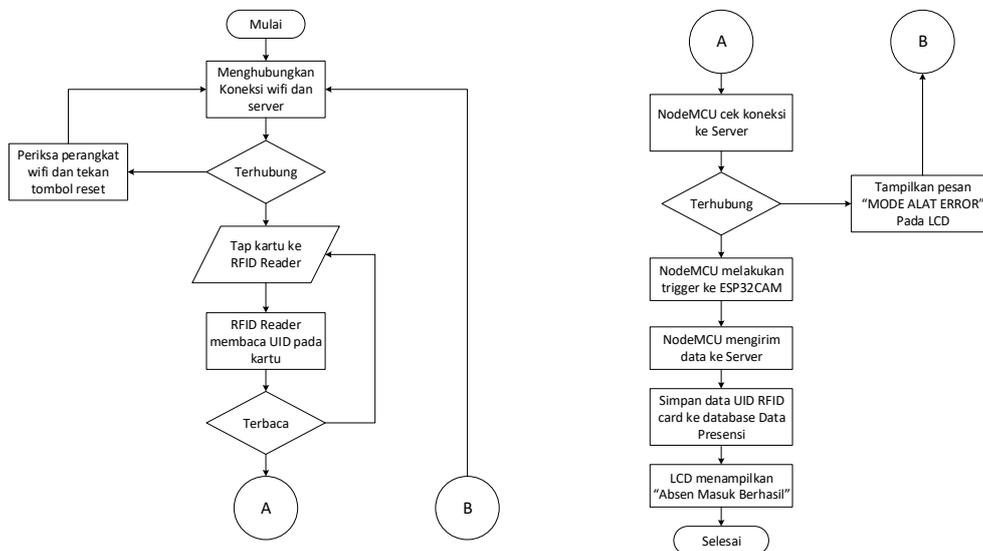
Push Button	NodeMCU
0	RST
1	GND

Pengkabelan *Buzzer* terhadap NodeMCU

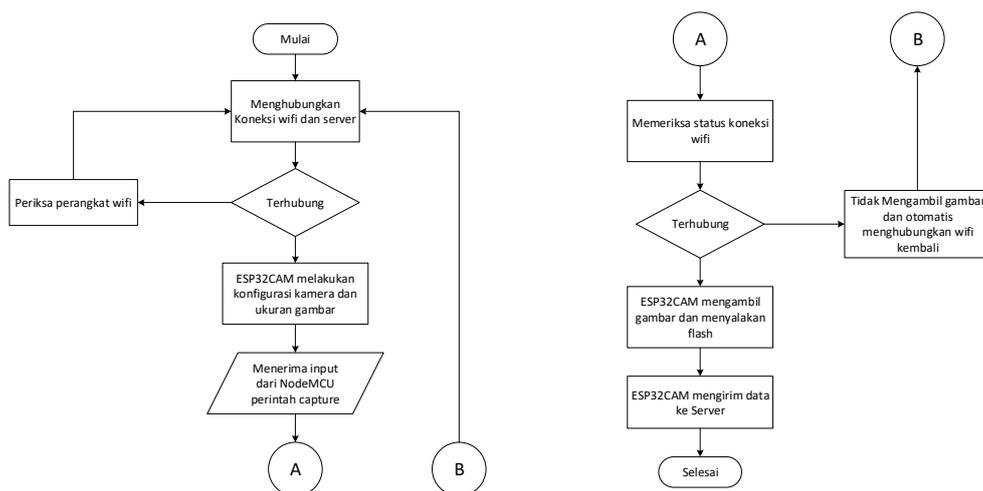
Tabel 5. *Buzzer* ke NodeMCU

Buzzer	NodeMCU
+	D8
-	GND

2.6. FlowChart



Gambar 6. Flowchart NodeMCU ESP8266



Gambar 7. Flowchart ESP32-CAM

2.7. Interface Komunikasi

Pada rancangan penelitian ini menggunakan komunikasi nirkabel antara NodeMCU dengan *Web Server*, dengan rancangan *interface* komunikasi sebagai berikut:

Data pada NodeMCU yang didapat dari input sensor *RFID Reader* berbentuk *array asosiatif* kemudian dikemas dalam format data json dan selanjutnya dikirim ke *Web Server* menggunakan metode pengiriman API, yang nantinya data tersebut akan disimpan pada *database*.

```
String hostMode = "http://absensi.xyz/api/getmodejson?key=mrRkmgf82kjrJNkVYjsfnxz&iddev=" + iddev;
String hostSCAN = "http://absensi.xyz/api/absensijson?key=mrRkmgf82kjrJNkVYjsfnxz&iddev=" + iddev;
String hostADD = "http://absensi.xyz/api/addcardjson?key=mrRkmgf82kjrJNkVYjsfnxz&iddev=" + iddev;
```

Gambar 8. Program komunikasi NodeMCU dengan *database*

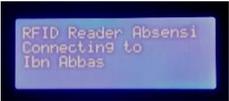
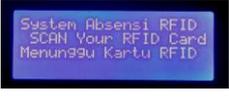
2.8. Alat Absensi dan Tampilan Web

Pengujian alat yang dilakukan terdiri dari kumpulan komponen *hardware* yang sudah dirangkai sedemikian rupa untuk membantu kegiatan absensi pada bidang usaha menengah yang mempunyai banyak karyawan. Yang dimana *inputnya* yaitu sensor RFID *Reader* dan *outputnya* berupa tampilan pada LCD yang menampilkan *mode* alat serta status koneksi wifi dan halaman *Web* yang menampilkan data absen masuk dan keluar karyawan.



Gambar 9. Bentuk desain alat

Tabel 6. Rancangan alat dan Keterangan

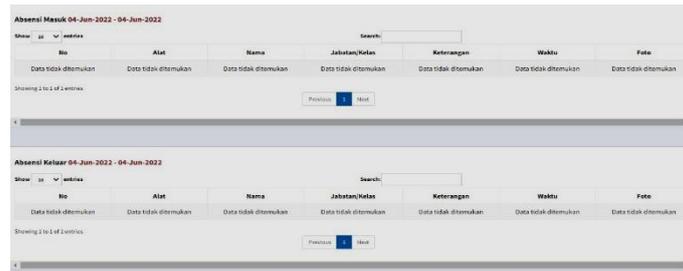
Tampilan Alat	Keterangan
	Tampilan alat absensi ketika pertama kali diaktifkan, alat akan otomatis menghubungkan koneksi dengan wifi dan <i>Web Server</i> .
	Tampilan alat absensi pada mode add card atau mode registrasi kartu baru. Pada <i>mode</i> ini digunakan untuk memasukkan data karyawan baru.
	Tampilan alat absensi pada <i>mode scan</i> atau <i>mode</i> absensi. Pada <i>mode</i> ini alat siap digunakan untuk absensi masuk dan keluar sesuai dengan jam yang telah diatur.



Gambar 10. Tampilan untuk mengatur jam masuk dan jam keluar



Gambar 11. Tampilan untuk mengatur mode alat



Gambar 12. Form daftar absen masuk dan keluar

2.9. Format dan Hasil gambar

Konfigurasi Gambar

```
config.pixel_format = PIXFORMAT_JPEG;

//drop down frame size for higher initial frame rate
sensor_t * s = esp_camera_sensor_get();
s->set_framesize(s, FRAMESIZE_VGA); // UXGA|SXGA|XGA|SVGA|VGA|CIF|QVGA|HQVGA|QQVGA
}
```

Gambar 13. Pemrograman format gambar

Pada program di atas ukuran gambar atau frame size dari ESP32-CAM diatur pada format Jpeg dengan ukuran VGA yaitu 640×480 Pixel, frame size ini digunakan agar kerja ESP32-CAM tetap optimal ketika akan mengirim gambar dalam jumlah banyak dengan jarak waktu yang relatif dekat. Pada ujicoba alat dengan *format* dan *frame size* ini dapat diperhatikan bahwa ESP32-CAM membutuhkan waktu 1 sampai 2 detik untuk mengirim gambar ke *Web Server* tergantung kecepatan koneksi internet. Namun pada beberapa kondisi terkadang ESP32-CAM mengalami *overheat* sehingga gagal mengirim gambar.

2.10. Hasil Gambar

Berikut adalah dua sampel hasil pengujian yang dilakukan pada ESP32-CAM dalam kondisi cahaya gelap dan kondisi ketika cahaya terang atau cukup.



Gambar 14. Rincian hasil gambar cahaya gelap



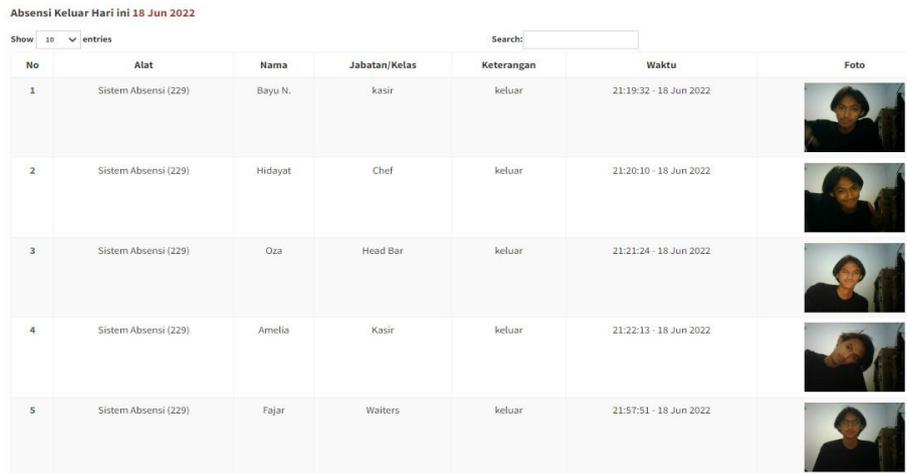
Gambar 15. Rincian hasil gambar cahaya terang

Pada rincian hasil gambar di *Web* dapat kita lihat ukuran gambar dengan cahaya gelap dan gambar dengan cahaya terang sesuai dengan format pada program di ESP32-CAM yaitu 640×480 *Pixel*.

Dengan ukuran gambar yang digunakan, kualitas gambar cukup baik dan masih dapat terlihat jelas wajah yang melakukan absensi. Adapun perbedaan dari dua hasil foto yaitu kapasitas dari foto dengan cahaya terang sedikit lebih besar dari pada foto dengan cahaya gelap, kapasitas penggunaan memori hasil foto berada dikisaran 12 kilobyte sampai 17 kilobyte.

2.11. Hasil Absensi Pada Web

Berikut adalah data hasil absensi yang diasumsikan dilakukan oleh lima orang karyawan ditampilkan pada *Web Server* yang disimpan pada *database*. Gambar yang ditampilkan disini adalah hasil absensi keluar adapun hasil absensi masuk sama saja hanya berbeda pada kolom keterangan menjadi “masuk”. Dari data hasil absensi yang ditampilkan pada *Web Server* berisi beberapa informasi antara lain nama, jabatan, keterangan masuk atau keluar, waktu absensi dan foto yang melakukan absensi.



No	Alat	Nama	Jabatan/Kelas	Keterangan	Waktu	Foto
1	Sistem Absensi (Z29)	Bayu N.	kasir	keluar	21:19:32 - 18 Jun 2022	
2	Sistem Absensi (Z29)	Hidayat	Chef	keluar	21:20:10 - 18 Jun 2022	
3	Sistem Absensi (Z29)	Oza	Head Bar	keluar	21:21:24 - 18 Jun 2022	
4	Sistem Absensi (Z29)	Armelia	Kasir	keluar	21:22:13 - 18 Jun 2022	
5	Sistem Absensi (Z29)	Fajar	Waiters	keluar	21:57:51 - 18 Jun 2022	

Gambar 16. Hasil Absensi

3. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan, sistem absensi ini telah berhasil diujicoba sesuai dengan perencanaan dan metode yang diinginkan, berdasarkan hasil percobaan sensor yang dipakai untuk pembacaan identitas karyawan yang melakukan absensi bekerja dengan baik hingga data terkirim ke *database* menggunakan NodeMCU. Hasil foto dari ESP32-CAM akan tersimpan pada *database* dengan *frame size* 640×480 Pixel dan *format* gambar Jpeg yang dapat dilihat pada *Web Server* pada menu “Absensi”, Namun pada beberapa kondisi terkadang ESP32-CAM mengalami *overheat* sehingga gagal mengirim gambar. Kemudian rancangan komunikasi antara NodeMCU dengan *Web Server* juga berhasil dilakukan dengan cara data pada NodeMCU yang didapat dari *input* sensor RFID Reader berbentuk *array* asosiatif, kemudian dikemas dalam *format* data json dan selanjutnya dikirim ke *Web Server* menggunakan metode pengiriman API, yang nantinya data tersebut akan disimpan pada *database*.

Daftar Pustaka

- [1]. M. Dimiyati Ayatullah, E. Ariyanto Sandi, and G. Hendra Wibowo, “Rancang Bangun Absensi Mahasiswa Berbasis Fingerprint Menggunakan Komunikasi Wireless,” *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 4, no. 2, pp. 152–158, 2019, doi: 10.30591/jpit.v4i2.1123.
- [2]. K. P. Aji, U. Darusalam, and N. D. Nathasia, “Perancangan Sistem Presensi Untuk Pegawai Dengan RFID Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266,” *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 1, p. 25, 2020, doi: 10.31328/jointecs.v5i1.1222.
- [3]. A. N. Rafi'i and Suyatno, “Rancang Bangun Absensi Berbasis Face Recognition Menggunakan Phytion,” *eJurnal “Mahasiswa” Informatika dan Telekomunikasi*, vol. 2, no.

2. 2020.

- [4]. M. R. Thakur, *Nodemcu Esp8266 Communication Methods And Protocols Programming With Arduino IDE*. Jakarta: Penerbit Elexmedia, 2018.
- [5]. M. N. Babu and P. M. Krishna, "Hand Gesture Based Camera Monitoring System Using," *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. 6, no. 8, pp. 809–812, 2019.
- [6]. I. W. K. M. K. Febri Zahro Aska, Deni Satria M.Kom, "IMPLEMENTASI RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) Abstrak."
- [7]. G. P. Hartawan *et al.*, "Aplikasi Absensi Perkuliahan Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Berbasis RFID 1," *J. SANTIKA J. Ilm. Sains dan Teknol.*, vol. 6, no. 2, 2016.