

PERANCANGAN SISTEM ABSENSI PENGURUS MENGUNAKAN RFID BERBASIS *INTERNET of THINGS* (IoT) PADA SEKRETARIAT BEM FASILKOM UNSIKA

Adrian Ramadhani Pri Haryoga, Purwantoro, E Haodudin Nurkifli

Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361
yowwga@gmail.com

ABSTRAK

Absensi merupakan sebuah sistem yang sangat penting untuk pengelolaan sumber daya manusia. Absensi juga merupakan sebuah informasi kehadiran yang dapat mempengaruhi nilai keaktifan, produktivitas, hingga kemajuan sebuah instansi. Sehingga diperlukannya sebuah sistem yang mudah digunakan serta dapat digunakan dengan cara otomatis untuk mendapatkan efisiensi yang baik, maka diperlukannya sebuah sistem absensi otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) berupa penerapan absensi menggunakan RFID Reader yang terintegrasi dengan *Google Spreadsheet* yang dikendalikan oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266. RFID Reader memiliki sebuah pasangan untuk membaca dan memasukan data kedalam sebuah kartu yang dinamakan RFID Card/Tag, RFID Card/Tag ini berisikan sebuah chip yang dapat menerima data sehingga data akan masuk kedalam RFID Card/Tag melalui RFID Reader. Penggunaannya sangat mudah dengan cara menempelkan RFID Card/Tag ke RFID Reader sehingga data akan terupload ke *Google Spreadsheet* melalui mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang sudah terintegrasi dengan internet. Maka dari itu proses absensi dengan menggunakan sistem tersebut akan memudahkan sebuah pencatatan absensi tanpa harus menggunakan buku absen atau pencatatan manual. Sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam proses pencatatan absen.

Kata kunci : absensi, NodeMCU ESP8366, RFID Reader, RFID Card/Tag, Google Spreadsheet

1. PENDAHULUAN

Pada era revolusi industri 5.0, perkembangan teknologi saat ini berlangsung dengan cepat, di mana semua kebutuhan manusia dapat terbantu oleh teknologi. Zaman revolusi ini membicarakan tentang bagaimana teknologi seperti internet, robotika, kecerdasan buatan (AI), dan teknologi lainnya saling memengaruhi kehidupan manusia. Dampak ini terjadi karena kemajuan dunia digital yang pesat [1]. Seringkali kita mendengar istilah *Internet of Things* (IoT). Dalam *Internet of Things* (IoT), suatu objek diperlengkapi dengan sensor dan perangkat lunak untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan berbagi data melalui perangkat lain yang terhubung ke internet. Dalam konteks penelitian ini, akan dibahas manfaat penggunaan teknologi IoT. Penggunaan IoT memiliki banyak manfaat yang dapat mempercepat pekerjaan manusia, seperti peningkatan efisiensi, pengambilan keputusan berdasarkan data, penghematan biaya, dan peningkatan pengalaman pelanggan. Dalam IoT, terdapat banyak jenis mikrokontroler yang dapat digunakan. Dalam penelitian ini, penulis berusaha untuk memanfaatkan teknologi IoT dengan menggunakan mikrokontroler yang dilengkapi dengan modul *Radio Frequency Identification* (RFID). Teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) menggunakan gelombang elektromagnetik untuk mengenali atau melacak keberadaan suatu objek [3]. Pemanfaatan RFID ini dalam kehidupan sehari-hari manusia contohnya adalah penggunaan kartu E-Toll pada gerbang Toll, cara penggunaannya dengan menempelkan kartu E-Toll yang memiliki chip pada

mesin pembayaran yang telah disediakan, sehingga meningkatkan efisiensi waktu dalam berkendara di dalam Toll.

Di lingkungan Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Ilmu Komputer Universitas Singaperbangsa Karawang, proses administrasi absensi pengurus BEM masih dilakukan secara manual. Yang mengakibatkan banyak data absen pengurus yang hilang, absensi memakan waktu yang banyak sehingga tidak efisien, banyak data absen pengurus yang melakukan kecurangan, dan masih banyak yang lainnya. Karena administrasi merupakan kunci bagi keberhasilan suatu organisasi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Absensi

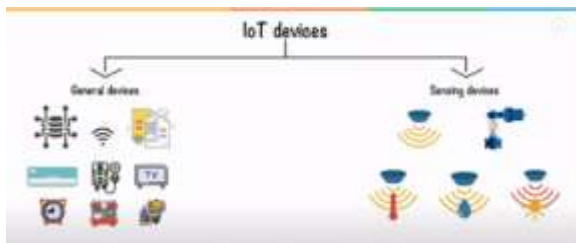
Absensi merupakan proses pencatatan kehadiran atau ketidakhadiran seseorang dalam suatu kegiatan atau pekerjaan. Sistem absensi biasanya digunakan pada saat sekolah, kerja, atau pada kegiatan tertentu. Keberhasilan sebuah organisasi atau instansi tidak lepas dari kata kedisiplinan [4]. Secara umum, sistem absensi ini menurut penggunaannya dibagi menjadi dua jenis, yaitu :

- Absensi manual Merupakan absensi menggunakan alat tulis kantor (ATK) seperti pulpen/pensil yang dituliskan pada suatu lembar absen.
- Absensi non-manual Proses absensi yang menggunakan sistem komputer/teknologi, Seperti menggunakan RFID Reader, Barcode, dan masih banyak lainnya.

Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) merujuk pada benda-benda sehari-hari yang dilengkapi dengan sensor, perangkat lunak, atau teknologi lainnya yang memungkinkannya terhubung dengan perangkat dan sistem lain melalui jaringan internet. *Internet of Things* yang terhubung antara perangkat satu dengan perangkat lainnya yang memungkinkan pertukaran data secara *real-time* [5]. Tujuan dari *Internet of Things* (IoT) ini adalah untuk memudahkan manusia berinteraksi dengan perangkat atau benda, dan juga dapat berkomunikasi [6].

Konsep dasar dari *Internet of Things* (IoT) ini adanya sensor-sensor cerdas yang tertanam didalamnya yang terkoneksi dengan internet yang dapat mengendalikan sistem di sekitar lingkungan manusia [7]. Cara kerja *Internet of Things* (IoT) adalah dengan menghubungkan sensor-sensor pintar ke perangkat sehari-hari manusia yang disimpan di cloud, kemudian perangkat tersebut akan mengontrol sensor secara *real-time* dari jarak jauh.

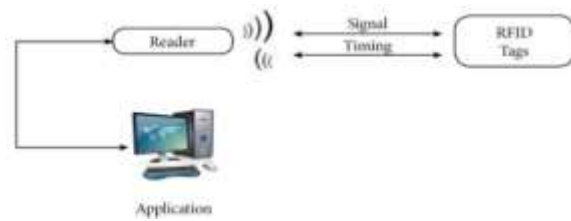


Gambar 1. Cara kerja IoT

2.2. Radio Frequency Identification (RFID)

RFID merupakan kepanjangan dari *Radio Frequency Identification*, RFID ini adalah sebuah teknologi elektromagnetik yang mengirimkan data suatu benda tanpa sentuhan, dengan menggunakan sebuah teknologi komunikasi wireless seperti barcode, yang bekerja dengan membawa informasi melalui gelombang radio [8], sehingga dibutuhkan dua alat agar dapat berfungsi dengan semestinya, Diperlukan perangkat RFID Tag dan RFID Reader untuk keperluan tersebut.

RFID Tag/Card merupakan sebuah perangkat yang terdiri dari chip dan antena yang digunakan untuk menyimpan data informasi yang akan dibaca oleh RFID Reader. Setiap Tag/Card memiliki ID yang unik, sehingga masing-masing Tag/Card memiliki perbedaan dalam data yang disimpan di dalamnya. Komponen penting dari setiap RFID Tag/Card adalah IC (*Integrated Circuit*) dan antena yang berperan dalam proses pengiriman dan penerimaan data informasi. [9]. RFID Reader merupakan alat yang digunakan untuk menjalankan fungsi dari RFID. RFID Reader dapat membaca data yang tersimpan di dalam Tag/Kartu RFID. Dengan demikian, RFID Reader dapat menyampaikan data informasi .



Gambar 2. Cara kerja RFID

2.3. NodeMCU ESP-8266

NodeMCU merupakan sebuah modul low-cost yang terintegritas dengan internet/WIFI untuk menjalankan fungsinya, alat ini berupa sebuah mikrokontroler yang didalamnya terdapat sebuah chip yang Bernama ESP-8266. NodeMCU sering dipakai dalam proyek *Internet of Things* (IoT) guna mengendalikan dan memantau aplikasi., serta terdapat beberapa pin input/output yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan NodeMCU. Pada dasarnya, NodeMCU terdiri dari ESP8266 System on Chip dan dilengkapi dengan *port micro*, *power supply*, tombol *push flash*, dan tombol *reset* [10]. NodeMCU ESP-8266 memiliki sebuah *port usb* untuk mempermudah dalam memprogram sistem, dan untuk memprogram sistem ini bisa menggunakan Arduino IDE [11].



Gambar 3. NodeMCU ESP-8266

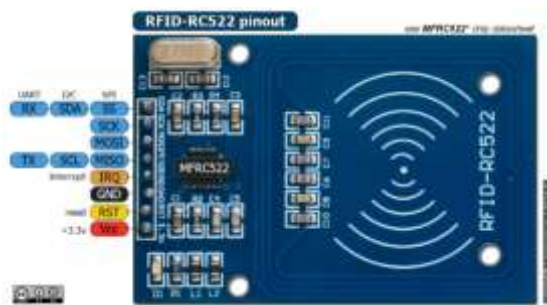
Tabel spesifikasi NodeMCU ESP-8266 berfungsi untuk menjelaskan spesifikasi NodeMCU ESP-8266.

Tabel 1. Spesifikasi ESP-8266

PIN	Keterangan
Mikrokontroler	ESP8266
Vendor Pembuat	Amica
ESP8266	ESP-12E
<i>Operation Voltage</i>	3.3 ~ 5V
I/O	13 Pin
Channel PWM	10 Kanal
10 bit ADC	1 pin
<i>Flash Memory</i>	4 MB
<i>Clock Speed</i>	40/26/24 MHz
WiFi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz-22.5GHz
USB Port	Micro USB
Konversi USB ke Serial	CP2102

2.4. RFID MFRC522

RFID (Radio-Frequency Identification) merupakan teknologi otomatisasi identifikasi yang memungkinkan transfer data antara tag RFID dan pembaca melalui gelombang radio. MFRC522 adalah salah satu chip RFID dalam keluarga Mifare yang dikembangkan oleh NXP Semiconductors. Keluarga Mifare adalah sekumpulan chip RFID yang dikenal memiliki keamanan yang tinggi dan digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti kartu pintar dan sistem pembayaran nirkontak. Sistem menggunakan model RFID MFRC522, yang bekerja pada frekuensi 13,56 Hz [12].



Gambar 4. RFID MFRC522

Tabel spesifikasi RFID MFRC522 berfungsi untuk menjelaskan spesifikasi RFID MFRC522.

Tabel 2. Spesifikasi RFID MRFC522

PIN	Keterangan
Tegangan dan arus operasional	13-26mA/DC 3.3V
Tipe kartu Tag yang didukung	mifare1 S50, MIFARE DESFire, mifare Pro, mifare1 S70 MIFARE Ultralight,
Arus tetap	10-13mA/DC 3.3V
Arus maksimum	30mA
Arus tidur	80uA
Kecepatan transfer data	maximum 10Mbit/s
Frekuensi kerja	13.56MHz
Ukuran RFID Reader	40 x 60mm
Suhu penyimpanan	-40 – 85 degrees Celsius
Suhu kerja	-20 – 80 degrees Celsius
Kelembaban relatif	5% -95%
Port USB	Micro USB
Konverter Serial ke USB	CP2102

2.5. LCD 16x2

LCD 16x2 adalah jenis layar LCD (*Liquid Crystal Display*) yang dapat menampilkan hingga 16 karakter per baris dan memiliki dua baris total. Dengan kata lain, layar ini dapat menampilkan hingga 16 karakter per baris. LCD dilengkapi dengan pin data, kontrol daya, serta pengatur kontras layar. Pin pertama digunakan untuk memberikan tegangan 5 Volt, dan pin kedua digunakan untuk mengatur kontras tampilan yang Anda inginkan. Pin keempat memasukkan

komando atau input data, pin kelima menulis, dan pin keenam mengatur transfer komando atau karakter data ke LCD, Pin 7–14 menyediakan data 8 bit yang dapat ditransfer dalam dua bentuk [13].



Gambar 5. LCD 16x2

Tabel spesifikasi LCD 16x2 berfungsi untuk menjelaskan spesifikasi LCD 16x2.

Tabel 3. Spesifikasi LED 16x2

PIN	Keterangan
VSS	Dihubungkan Ke Ground
VCC	Catu Daya Positif (+5V)
VEE	Pengatur kontras cahaya LCD dengan potentiometer 10K Ohm
RS	Registrasikan pilihan Anda, gunakan logika tinggi untuk mengirim data, dan logika rendah untuk mengirim instruksi.
RW	Read/Write Control Bus.
E	Data Enable
D0 - D7	Data
LED+	Catu daya Positif untuk layar
LED-	Catu daya Negatif untuk layar

2.6. Kabel jumper

Kabel jumper adalah kabel pendek yang berfungsi untuk menghubungkan pin atau komponen ke breadboard atau papan sirkuit. Biasanya, kabel memiliki konektor pada kedua ujungnya, yang dapat dimasukkan ke dalam lubang pada breadboard atau langsung ke pin atau terminal komponen elektronika. Dalam kebanyakan kasus, Kabel jumper memiliki pin atau konektor di setiap ujungnya. Konektor yang digunakan untuk menyambung dinamakan male connector, sedangkan konektor yang digunakan untuk disambungkan disebut female connector. Kabel jumper memiliki tiga jenis yaitu male, female, dan male to female.



Gambar 6. Kabel Jumper

2.7. Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan suatu lingkungan pengembangan yang telah dirancang secara khusus untuk memprogram perangkat keras (hardware) menggunakan platform Arduino. Arduino sendiri adalah platform perangkat keras sumber terbuka yang menawarkan berbagai papan pengembangan mikrokontroler yang mudah digunakan. Arduino IDE memiliki perangkat lunak Processing, yang merupakan kombinasi bahasa C dan Java, yang diprogram untuk Arduino. Pada software IDE Arduino, Bahasa pemrograman C digunakan untuk menciptakan logika input dan output. [14].



Gambar 7. Arduino IDE

2.8. Fritzing

Fritzing, program desain elektronik *open-source*, memungkinkan pengguna membuat skematik, layout PCB, dan bahkan mengunggah kode ke mikrokontroler Arduino. Antarmukanya yang mudah digunakan dan mudah digunakan membuat program ini ideal untuk pemula yang ingin belajar tentang elektronik dan Arduino. Aplikasi fritzing ini mendokumentasikan perancangan produk kreatif dengan mikrokontroler Arduino.[15].



Gambar 8. Fritzing

3. METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen (uji coba) dengan tujuan untuk memperoleh hasil rancangan sistem absensi yang cepat, efisien, dan menampilkan data yang tercatat melalui Google Spreadsheets.

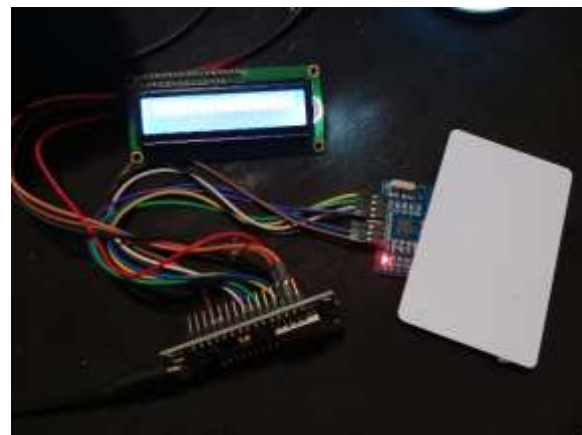
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Penelitian yang dilakukan terhadap sistem absensi pengurus BEM Fasilkom Unsika yang berbasis Internet of Things (IoT) difokuskan pada sistem absensi di sekretariat BEM Fasilkom Unsika. Penelitian ini melibatkan analisis kebutuhan, Perancangan sistem meliputi perangkat keras dan perangkat lunak, pemrograman, implementasi sistem (termasuk perakitan dan instalasi perangkat keras di lokasi penelitian), serta uji coba sistem.

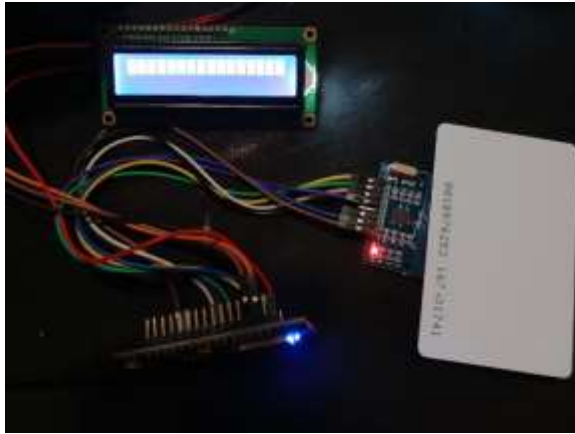
4.2 Pembahasan

Tahap awal untuk melakukan implementasi yaitu memastikan bahwa NodeMCU Esp8266 menerima perintah yang dikirimkan oleh modul RFID MFRC522 untuk membaca Card/Tag, dengan cara menempelkan Card/Tag ke modul RFID MFRC522. Jika RFID Card/Tag terdeteksi oleh RFID Reader maka akan terbaca, jika sebaliknya maka RFID Card/Tag tidak akan terbaca.





Gambar 9. RFID Card/Tag yang terbaca

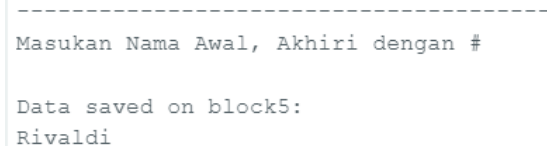


Gambar 10. RFID Card/Tag yang tidak terbaca

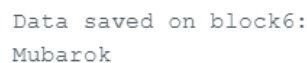
Jika RFID Card/Tag sudah terbaca oleh sensor dan sebelum data dikirimkan dan ditampilkan, perlunya memasukan data terlebih dahulu ke dalam RFID Card/Tag melalui RFID Reader dengan urutan ID Pengurus, Nama Awal, Nama Akhir, No.Handphone dan Jabatan. Untuk proses input data ked alam RFID Card/Tag sebagai berikut :



Gambar 11. Memasukan ID pengurus



Gambar 12. Memasukan Nama Awal
Masukan Nama Akhir, Akhiri dengan #



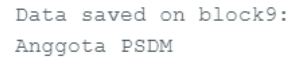
Gambar 13. Memasukan Nama Akhir

Masukan No.Handphone, Akhiri dengan #



Gambar 14. Memasukan No.Handphone

Masukan Jabatan, Akhiri dengan #



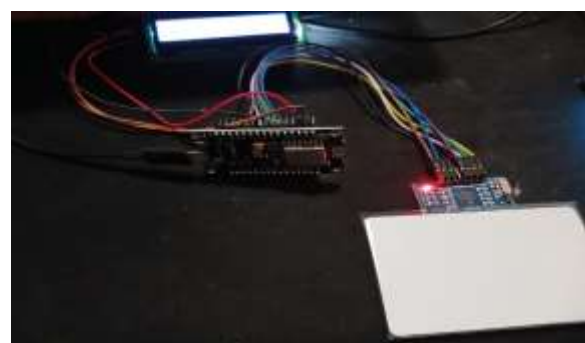
Gambar 15. Memasukan Jabatan

Proses selanjutnya adalah pengiriman data dari NodeMCU Esp8266 ke *Google Spreadsheet* melalui koneksi WIFI, untuk memastikan bahwa NodeMCU Esp8266 terkoneksi dengan internet, yang Dimana proses koneksi akan terlihat pada LCD.

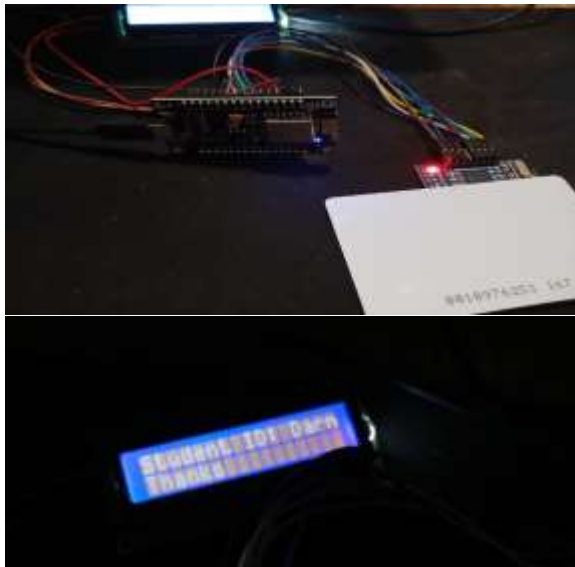


Gambar 16. Koneksi internet berhasil

Setelah NodeMCU Esp8266 terhubung dengan internet maka data akan terlihat masuk ke dalam *Google Spreadsheet* melalui LCD, jika data gagal masuk maka LCD akan menampilkan informasi gagal, jika berhasil masuk maka akan menampilkan informasi data masuk.

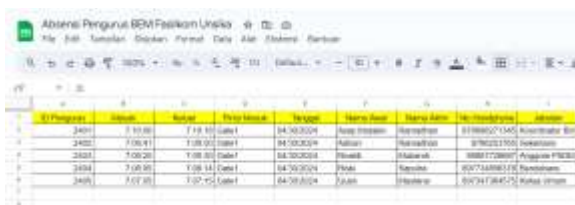


Gambar 17. Data berhasil masuk



Gambar 18. Data gagal masuk

Setelah data berhasil masuk maka data akan ditampilkan ke dalam *Google Spreadsheet* :

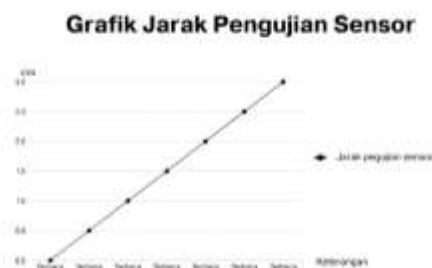


Gambar 19. Data masuk ke *Google Spreadsheet*

Setelah melakukan tahap implementasi maka akan terdapat hasil pengujian dari proses implementasi. Data yang digunakan untuk implementasi berjumlah 5 data, berikut hasil pengujian dari data yang masuk kedalam *Google Spreadsheet* :

Tabel 4. Hasil pengujian

No	Jenis Card	Jarak (cm)	keterangan
1	RFID Card	0	Terbaca
2	RFID Card	0.5	Terbaca
3	RFID Card	1	Terbaca
4	RFID Card	1.5	Terbaca
5	RFID Card	2	Terbaca
6	RFID Card	2.5	Terbaca
7	RFID Card	3	Terbaca



Gambar 20. Grafik jarak sensor

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi sistem absensi menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) yang terhubung dengan *Google Spreadsheet* berbasis Internet of Things (IoT), penulis menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut: Pemanfaatan *Radio Frequency Identification* yang terhubung ke *Google Spreadsheet* Berbasis *Internet of Things* (IoT) berjalan dengan baik saat merancang dan membuat sistem absensi. Dalam proses perancangan alat ini, RFID Reader menerima input Card ID dan meneruskannya ke mikrokontroler ESP8266. Kemudian, mikrokontroler ESP8266 akan mengirimkan outputnya ke LCD dan *Spreadsheet*. Sebelum mikrokontroler ESP8266 dapat mengirimkan outputnya ke *Spreadsheet*, mikrokontroler ESP8266 harus terhubung melalui wifi. Saat merancang dan membuat sistem Absensi yang Terintegrasi dengan *Google Spreadsheet* melalui *Radio Frequency Identification* menggunakan mikrokontroler ESP8266. Sistem ini terbukti sangat efektif karena hanya cukup dengan menempelkan Card/Tag ID pada RFID Reader, Informasi akan tercatat secara otomatis di *Google Spreadsheet* tanpa perlu lagi menggunakan buku absensi dan pulpen untuk mencatat secara manual. Sehingga memudahkan sistem pencatatan absen pada BEM Fasilkom Unsika.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diungkapkan, terdapat rekomendasi yang diharapkan dapat memberikan kontribusi dan menjadi pertimbangan yaitu memperhatikan kualitas jaringan Wifi, karena jaringan internet yang digunakan oleh Mikrokontroler ESP8266 harus dipastikan memiliki kualitas internet yang bagus untuk proses transfer data ke *Google Spreadsheet*. Dan menambahkan modul buzzer agar proses dapat terdengar berhasil dan tidaknya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nusantari Putri Katty, “KOMPETENSI GENERASI Z DALAM MENGHADAPI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 (STUDI KASUS PERGURUAN TINGGI DI MAKASSAR),” *SEIKO : Journal of Management & Business*, vol. Vol 3, Nov. 2020.
- [2] Setiawan Rony, “Memahami Apa Itu Internet of Things,” <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-internet-of-things/>. 2021
- [3] Amril Yahya Rizal, “Mengenal Apa Itu Teknologi RFID, Sejarah, dan Tipenya Baca selengkapnya di artikel ‘Mengenal Apa Itu Teknologi RFID, Sejarah, dan Tipenya’, <https://tirto.id/gl5e>,” <https://tirto.id/mengenal-apa-itu-teknologi-rfid-sejarah-dan-tipenya-gl5e>. 2021
- [4] T. Kurnialensya and P. C. Saputra, “Absensi SISTEM MONITORING KEHADIRAN SISWA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER BERBASIS WEB,” *Rabit : Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*

- Univrab*, vol. 8, no. 1, pp. 92–99, Jan. 2023, doi: 10.36341/rabit.v8i1.3039.
- [5] W. M. Duhita, U. A. Saputro, R. Agusta, A. B. Wicaksono, and R. N. Salsabila, “PEMANFAATAN IOT UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DAN HASIL PENJUALAN CABAI ORGANIK SRITANIO,” *Jurnal Abdi Insani*, vol. 10, no. 4, pp. 2505–2513, Dec. 2023, doi: 10.29303/abdiinsani.v10i4.1174.
- [6] S. Anwar and A. Abdurrohman, “PEMANFAATAN TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS UNTUK MONITORING TAMBAK UDANG VANAME BERBASIS SMARTPHONE ANDROID MENGGUNAKAN NODEMCU WEMOS D1 MINI,” *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, vol. 5, no. 2, p. 77, Dec. 2020, doi: 10.32897/infotronik.2020.5.2.484.
- [7] A. Pinem, A. Taqwa, and Ciksadan, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Pada Halte Sepeda Berbasis Internet Of Things Menggunakan Fingerprint _ Pinem _ JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional),” *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, vol. 7, no. 02, 2021, Accessed: Jan. 03, 2024. [Online]. Available: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev>
- [8] M. Ula, A. Pratama, Y. Asbar, W. Fuadi, R. Fajri, and R. Hardi, “A New Model of the Student Attendance Monitoring System Using RFID Technology,” in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Apr. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1807/1/012026.
- [9] A. Bazergan and R. A. Duyo, “Alat Peraga Pendidikan bagi Anak Usia Dini Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID),” *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI) 2021 Makassar*, 2021, [Online]. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/Radio->
- [10] M. Habib Al Hudry, F. Fathoni, Y. Ulkhaq, P. Tio Rifki Wijaya, and M. H. Arkan, “Perancangan Sistem Pendeteksi dan Monitoring Ketinggian Air Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266,” *Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 3, pp. 87–93, 2023, doi: 10.55123.
- [11] M. B. Ulum, M. Lutfi, and A. Faizin, “OTOMATISASI POMPA AIR MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT),” 2022.
- [12] A. Yahya, C. Fatihin S, I. Listiani, M. S. Nasution, R. B. Sakti, and W. I. Sari, “Analisis RFID Reader MFRC522 Pada Sistem Informasi Lokasi Meja Pelanggan Kopi Kenangan,” *JUKTISI (Jurnal Komputer Teknologi Komputer dan Sistem Informasi)*, 2022.
- [13] Y. W. Utama and C. Bella, “SISTEM OTOMATIS PEMBERIAN AIR MINUM PADA AYAM BROILER MEMAKAI MIKROKONTROLLER ARDUINO DAN RTC DS1302,” *Portaldata.org*, vol. 1, no. 3, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.teknokrat.ac.id/index.php/AEJ>
- [14] A. A. Nur Rohman, R. Hidayat, and F. Rizky Ramadhan, “Pemrograman Mesin Smart Bartender Menggunakan Software Arduino IDE Berbasis Microcontroller ATmega2560,” *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*, vol. 6, 2021.
- [15] A. Suryo, H. Jatmiko, and E. Rosiska, “PERANCANGAN PROTOTYPE HOME AUTOMATION MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS FEEDBACK SYSTEM,” *JURNAL COMASIE*, vol. 5, no. 5, 2021.