

Pengembangan Sistem Presensi Berbasis RFID di SMK Telkom Bandung dengan Menggunakan Protokol ESP-NOW dan Display LED-Matriks

1st Annesa Nurhaliza
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

anesanrhz@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Denny Darlis
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

denny.darlis@tass.telkomuniversity.ac.id

3rd Aris Hartaman
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

arishartaman@telkomuniversity.ac.id

Abstrak —Perkembangan teknologi pada jaman sekarang sudah semakin maju, Dimana pada masa ini Masyarakat akan hidup berdampingan dengan teknologi, kemajuan teknologi ini diterapkan di industry, Perusahaan, sekolah dan kantor, salah satu contoh teknologi yang sudah di terapkan di sekolah adalah Presensi berbasis RFID. Presensi merupakan factor penting untuk data kehadiran sekolah, informasi terkait data kehadiran di sekolah ini dapat menentukan nilai di beberapa sekolah, dari beberapa sekolah masih ada yang menggunakan presensi secara manual, tetapi untuk kasus ini, SMK Telkom Bandung sudah menggunakan presensi menggunakan RFID, maka dari itu proyek akhir saya mengembangkan sistem presensi yang sudah ada di sekolah tersebut. Pada Proyek Akhir ini akan dilakukan perancangan alat presensi yang berbasis RFID dan menggunakan protocol *ESP-NOW* dengan tambahan Display LED Matriks sebagai antar muka. Proyek akhir ini akan berfokus di protokol komunikasi antar esp yang menggunakan teknologi *ESP-NOW*. Hasil dari penelitian proyek akhir ini menggunakan protokol *ESP-NOW* dan LED Matriks sebagai display, penelitian ini dapat berjarak sekitar 100-150m dari antar *ESP-RFID* dan *ESP-LED*. Tambahan fitur dari Proyek Akhir ini adalah database spreadsheet. Lalu proyek akhir ini dapat mengenali 6 kartu yang sudah terdaftar. Harapan saya dengan menggunakan sistem presensi ini dapat memudahkan melakukan presensi di SMK Telkom Bandung.

Kata kunci— Teknologi, Presensi, RFID, SMK Telkom Bangun, *ESP-NOW*, LED-Matriks

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan Teknologi pada jaman sekarang sudah semakin pesat, yang Dimana pada masa ini memaksa Masyarakat untuk selalu hidup berdampingan dengan teknologi, kemajuan teknologi ini juga di terapkan pada

industri, perusahaan, sekolah, kantor. Salah satu inovasi teknologi yang dapat dimanfaatkan di lingkungan sekolah adalah sistem presensi berbasis RFID (Radio Frequency Identification) [1].

Presensi adalah salah satu bentuk kedisiplinan siswa yang membantu meningkatkan motivasi dalam setiap aktivitas sekolah [2]. SMK Telkom Bandung sudah pernah menggunakan presensi dengan RFID sebelumnya, lalu sudah tidak digunakan lagi, sekarang sudah menggunakan sistem presensi aplikasi.

RFID sendiri sudah mempunyai kode unik didalamnya, namun kartu tersebut belum diisi dengan data siswa, sehingga belum dapat digunakan untuk presensi siswa [3].

Sistem dari alat ini akan menggunakan protokol *ESP-NOW*. Protokol *ESP-NOW* merupakan teknologi komunikasi nirkabel yang memungkinkan pertukaran data dengan latensi rendah dan konsumsi daya yang rendah, Sementara itu, penggunaan display LED matriks memungkinkan visualisasi data presensi secara langsung. Adapun judul yang diambil untuk penyusunan buku proyek akhir ini, yaitu: “Pengembangan Sistem Presensi Berbasis RFID di SMK Telkom Bandung dengan Protokol *ESP-NOW* dan Display LED Matriks” [1].

B. Rumusan Masalah

Adapun Rumusan masalah dari topik penulisan penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana cara merancang sebuah alat presensi berbasis RFID dengan tampilan pada LED Matriks?
2. Bagaimana cara menggunakan protokol *ESP-NOW*?
3. Bagaimana menghubungkan alat presensi dengan LED Matriks menggunakan *ESP-NOW*?

C. Tujuan

Adapun Tujuan dari penulisan penelitian ini yaitu:

1. Merancang alat untuk melakukan presensi secara otomatis berbasis teknologi RFID.
2. Mengimplementasikan alat presensi secara otomatis berbasis RFID.
3. Menampilkan data dari hasil tapping menggunakan protokol ESP-NOW pada LED Matriks Panel.

D. Manfaat

Adapun Manfaat dari penulisan penelitian ini yaitu:

1. Mempermudah sistem presensi di SMK Telkom Bandung dengan menggunakan RFID.
2. Mempermudah melakukan presensi tanpa menggunakan jaringan internet.
3. Mempermudah karyawan dan siswa SMK Telkom Bandung untuk melakukan presensi secara otomatis.

II. KAJIAN TEORI

A. Presensi

Presensi merupakan kehadiran yang menjadi bagian dari laporan kegiatan pada suatu sarana/lembaga pendidikan. Kehadiran Anda terstruktur dan terorganisir sehingga prospek dapat dengan mudah menemukan dan menggunakannya saat mereka membutuhkannya [1].

B. RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID (Radio Frequency identification) adalah teknologi yang memanfaatkan elektromagnetik pada frekuensi radio dari spektrum elektromagnetik untuk mengidentifikasi objek. Dalam sistem RFID umum, tag atau transponder ditempelkan pada sebuah objek. Setiap tag bisa membawa informasi unik seperti nomor seri, model, warna, tempat perakitan, dan data lainnya mengenai objek tersebut [4]. RFID terbagi menjadi 2 bagian:

1. Rfid Reader

Reader merupakan komponen untuk mengidentifikasi system di RFID, dengan teknologi yang digunakan untuk memungkinkan reader dalam melacak dan mengidentifikasi keberadaan Tag melalui sinyal yang dipancarkan [5].

2. Rfid Tag

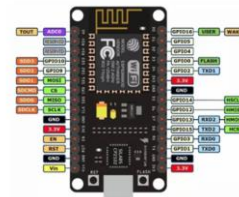
Tag atau transponder dipasang pada suatu objek. Setiap tag dapat membawa informasi unik, seperti nomor seri, model, warna, tempat perakitan, dan data lain dari objek tersebut [6].

C. ESP-NOW

ESP-NOW adalah protokol komunikasi yang dikembangkan oleh Espressif khusus untuk perangkat ESP. Komunikasi terjadi tanpa mengambil langkah apa pun terkait dengan menghubungkan perangkat WiFi [7]. ESP-NOW protokol nirkabel ringan yang dikembangkan untuk komunikasi data nirkabel antara mikrokontroler dan perangkat IoT berdasarkan chip ESP8266 dan ESP32. Protokol ini memiliki fitur yang memungkinkan transmisi data berlatensi rendah, berdaya rendah, dan tahan kebisingan [8].

D. ESP-8266

NodeMCU adalah sebuah mikrokontroler yang dirancang oleh Espressif Systems, yang dilengkapi dengan modul WiFi [9]. Dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan menambahkan library khusus untuk NodeMCU 1.0. Pinout dari NodeMCU dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



GAMBAR 1.
ESP8266

a. SPESIFIKASI ESP-8266

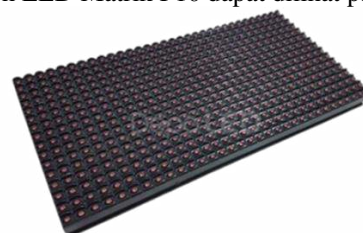
NodeMCU memiliki spesifikasi yang hampir sama dengan Arduino, hanya saja memiliki modul WiFi yang dapat terhubung dengan SSID tertentu. Spesifikasi dari NodeMCU dapat dilihat pada tabel dibawah [9].

TABEL 1.
Spesifikasi ESP8266

Mikrokontroler	ESP8266
Ukuran Board	57mm x 30mm
Tegangan input	3.3 ~ 5V
Arus	10 uA~170 mA
GPIO	13 Pin
ADC	1 Pin ADC 10 bit
Flash Memory	4 MB
Clock Speed	40/26/24 MHz
Processor	Tensilica L106 32-bit
Maksimum TCP pipe	5
WiFi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz - 22.5 GHz
USB Port	Micro USB
USB to Serial Converter	CH340G

E. LED Matriks

LED matrix P10 adalah sebuah susunan LED berukuran 16x32 cm yang dapat digunakan untuk menampilkan teks. LED matrix P10 terdiri dari deretan LED yang tersusun dalam kolom dan baris dengan jumlah tertentu, membentuk titik-titik LED yang dapat menyala untuk menampilkan karakter seperti huruf, angka, dan tanda baca, serta mendukung efek animasi [10]. Jenis LED Matrix yang akan digunakan dalam rangkaian adalah LED Matrix Display P10 ukuran 16 x 32 berwarna merah berjumlah 4 panel yang dirangkai memanjang membentuk panel berukuran 16 x 128 [11]. Contoh LED Matrik P10 dapat dilihat pada Gambar.



GAMBAR 2.
LED Matriks P10

F. SPREADSHEET

Google Spreadsheet adalah produk Google yang memungkinkan untuk menyimpan data dalam bentuk tabel secara online. Layanan ini gratis dan memiliki fitur yang mirip dengan Microsoft Excel, tetapi berbasis web, sehingga cocok untuk digunakan sebagai tempat penyimpanan data dari AppSheet [12].

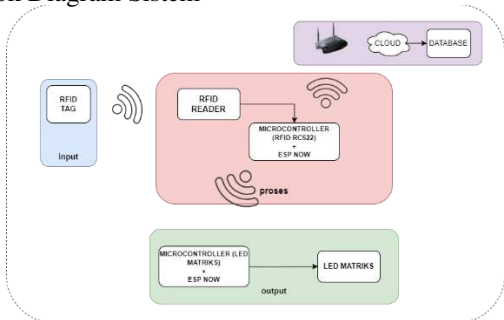
III. PERANCANGAN SISTEM

Pada Proyek Akhir ini akan pengembangan sistem presensi dari sekolah SMK Telkom Bandung, sebelumnya SMK Telkom Bandung sudah pernah menggunakan sistem presensi menggunakan RFID tetapi untuk sekarang sudah tidak menggunakan sistem presensi RFID lagi. Perancangan sistem ini terdapat beberapa tahap yang akan di lakukan, beberapa tahap bisa dilihat dibawah ini.

A. Blok Diagram

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk membuat sebuah sistem absensi menggunakan RFID dan menggunakan Protokol ESP-NOW dan LED Matriks untuk display. Dan tambahan spreadsheet sebagai database. Sistem ini berfokus ke Protokol yang digunakan, protokol yang digunakan adalah protokol ESP-NOW, disini akan ditampilkan blok diagram, yang pertama blok diagram sistem dari proyek akhir, lalu ada blok diagram pengirim dan blok diagram penerima.

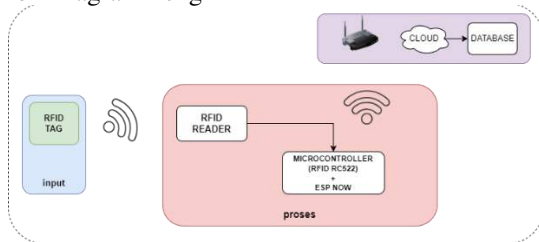
1. Blok Diagram Sistem



GAMBAR 3 Blok Diagram Sistem

Sistem ini menggunakan RFID RC-522, ESP-8266, LED Matriks yang Dimana RFID Tag itu adalah alat untuk tapping pada RFID Reader, lalu setelah tapping pada RFID Reader data dari tapping akan masuk ke ESP-8266. Lalu dari ESP-8266 akan mengirim ke 2 bagian, yang pertama di database cloud (Spreadsheet) dan akan mengirimkan data ke ESP8266-LED sebagai penerima. sistem ini juga dilengkapi dengan adanya LED Matriks untuk menampilkan Keterangan “HADIR (Nama Pendaftar)” disaat tapping.

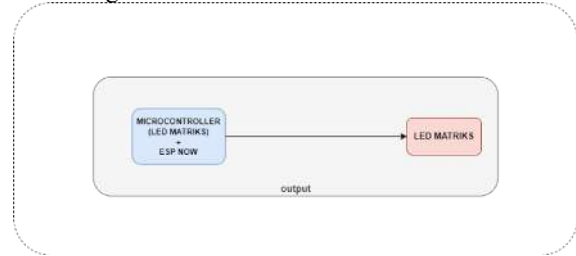
2. Blok Diagram Pengirim



GAMBAR 4. Blok Diagram Pengirim

Sistem diatas menggunakan RFID-RC522 yang dimana untuk frekuensinya 13,56 Mhz. Kartu (RFID TAG) yang sudah di daftarkan melakukan tapping pada RFID READER. lalu hasil tapping akan diterima oleh ESP 8266 dari ESP 8266 akan di kirimkan ke 2 bagian, ke database lalu ke LED Matriks. Setelah di terima akan dikirim kan menggunakan protokol ESP-NOW ke ESP-LED sebagai penerima.

3. Blok Diagram Penerima



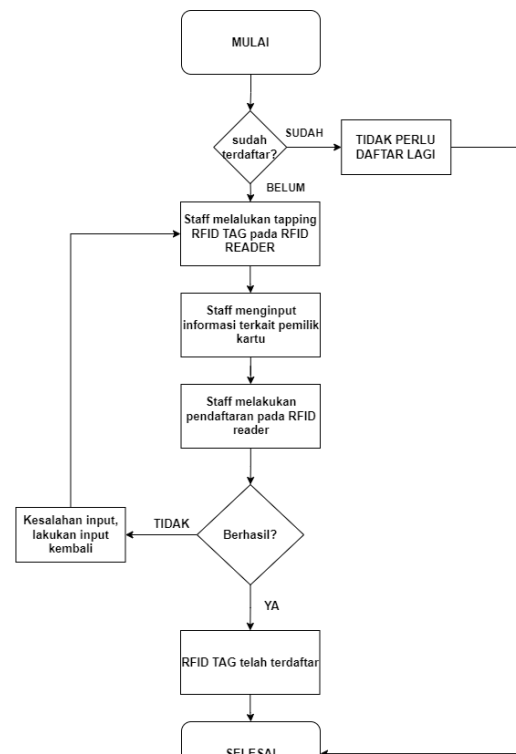
GAMBAR 5. Blok Diagram Penerima

Sistem ini dimulai dari data yang dikirim dari ESP 8266 (RFID) dikirim ke ESP 8266 LED Matriks, data yang berhasil di terima akan di tampilkan di LED Matriks saat berhasil tapping. data ini dikirim menggunakan protokol ESP-NOW, data yang dikirim berupa hasil tapping yang akan langsung menampilkan keterangan “(Nama Pendaftar) HADIR” pada LED Matriks

B. Pendaftaran Kartu & Wiring Esp8266

Pada bagian ini dilakukan pendaftaran kartu RFID agar kartu terdaftar sesuai dengan yang diminta. Akan dilakukan wiring ESP 8266 agar dapat digunakan untuk sistem presensi, untuk prosesnya dapat dilihat di diagram alir dibawah ini.

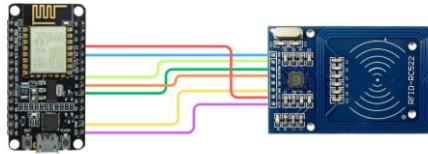
1. Pendaftaran Kartu



GAMBAR 6. Flowchart Pendaftaran Kartu

Pada proyek akhir ini yang akan di lakukan pendaftaran kartu terlebih dahulu, untuk pendaftaran kartu dilakukan pada serial monitor Arduino IDE. Data yang akan diisi berupa Nama depan, Student ID, Nama belakang, Nomor HP, Alamat. Data ini akan tersimpan di kartu RFID.

2. Wiring ESP8266 RFID



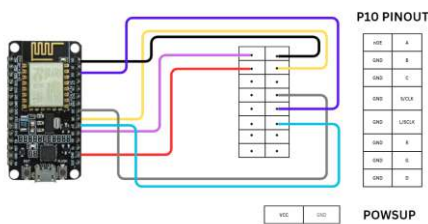
GAMBAR 7. Wiring ESP8266-RFID

Gambar diatas adalah wiring yang akan di lakukan pada RFID dan ESP8266, untuk tabel lebih jelasnya pin pin yang digunakan bisa dilihat tabel 1.

TABEL 2. Wiring ESP8266-RFID

RC522 RFID READER	
RC522 RFID	ESP 8266
SDA	D4
SCK	D5
MOSI	D7
MISO	D6
GND	GND
RST	D3
3.3V	3V

3. Wiring ESP8266 LED Matriks



GAMBAR 8. Wiring ESP8266-LED Matriks

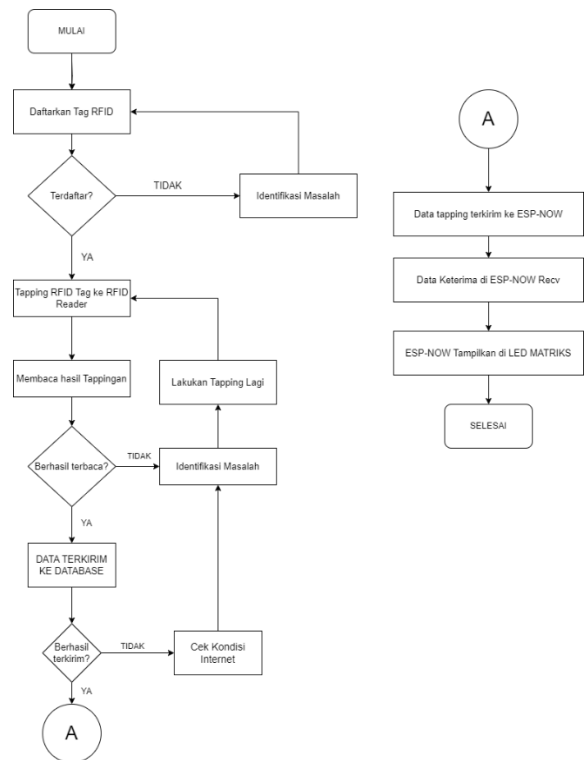
Gambar diatas adalah wiring yang akan di lakukan pada LED Matriks dan ESP8266, untuk tabel lebih jelasnya pin pin yang digunakan bisa dilihat tabel 2.

TABEL 3. Wiring ESP8266-LED Matriks

LED MATRIKS P10	
LED MATRIKS	ESP 8266
NOE	D8
GND	GND
A	D0
B	D6
S/CLK	D5
L/SCLK	D3
R	D7
5V	POWSUP
GND	POWSUP

C. Flowchart

Pada penelitian ini ada beberapa tahap yang akan dilakukan untuk pengembangan sistem presensi, beberapa tahap dapat dilihat pada flowchart berikut.



GAMBAR 9. Flowchart Sistem

Tahap Pertama, Mulai sistem, lalu masuk ke proses daftarkan RFID Tag, jika sudah terdaftar dan berhasil lanjut ke tahap selanjutnya. Jika tidak mengidentifikasi masalah lalu lakukan tapping lagi.

Tahap kedua, jika sudah terdaftar berarti RFID Tag sudah mempunyai data, Lakukan tapping ke RFID Reader untuk melakukan presensi.

Tahap ketiga, jika sudah melakukan presensi tapping, dari RFID Reader akan membaca data. Jika berhasil terbaca akan lanjut ke tahap selanjutnya jika tidak identifikasi masalah kenapa tidak terbaca kartunya.

Tahap keempat, jika berhasil terbaca data dari RFID Reader, akan di proses oleh microcontroller RFID dan akan dikirimkan pada 2 bagian, yang pertama Database lalu ke data Tapping dikirimkan menggunakan ESP-NOW.

Tahap kelima, jika berhasil terkirim di database akan lanjut mengirimkan hasil tapping ke LED melalui ESP-NOW.

Tahap keenam, data berhasil di terima oleh ESP-NOW, data yang di terima dalam bentuk “(Nama Pendaftar) HADIR”.

Tahap ketujuh, jika sudah di terima akan di tampilkan ke LED Matriks, Yang akan di tampilkan “(Nama Pendaftar) HADIR”.

Tahap terakhir, jika sudah berhasil muncul secara visual di LED Matriks, sistem presensi ini selesai.

D. Sistem RFID

Pada perancangan RFID ini, terdapat RFID Tag yang memiliki kode unik yang dinamakan UID. UID ini yang akan di daftarkan pada sistem, untuk cara pendaftaranya tapping pada RFID Reader. Untuk dapat dibaca oleh RFID Reader, RFID Tag harus di tempelkan atau berada sangat dekat dengan RFID Reader agar terbaca. RFID Tag ini penulis menggunakan kartu RFID Tag (13,56 Mhz), dapat dilihat gambar di bawah ini adalah gambar sebelum dan sesudah casing.



GAMBAR 10. RFID Tanpa Casing



GAMBAR 11. RFID Casing

E. Protokol ESP-NOW

Protokol ESP-NOW adalah protokol komunikasi yang di buat oleh Espressif yang memungkinkan perangkat esp berkomunikasi langsung satu sama lain tanpa menggunakan jaringan internet. ESP-NOW disini berguna sebagai protokol komunikasi satu arah antar 2 ESP, ESP-RFID (SENDER) &

ESP LED MATRIKS sebagai (RECEIVER). Untuk mengkonfigurasi kedua ESP ini menggunakan MAC ADDRESS dari ESP RECEIVER, yang disimpan di dalam code di ESP (SENDER).



GAMBAR 12. Mac Address Penerima

Bisa dilihat digambar diatas ini adalah Code yang menghubungkan antar ESP agar berhasil menerima kirim dari ESP (SENDER), disini ESP RFID akan mengirimkan data tapping secara 1 arah, akan mengirimkan ke ESP LED untuk menampilkan “HADIR (Nama Pendaftar)” disaat tapping, selain itu ada tulisan di LED “PRESENSI SMK TELKOM” disaat awal sebelum tapping.

F. LED Matriks

LED Matriks P10 disini sebagai display atau outputan secara real-time. LED Matriks P10 berukuran 16 x 32 adalah modul display yang telah dilengkapi dengan register, yang berfungsi untuk mengendalikan nyala array LED dan input teks. LED akan menyala bersamaan dalam satu kolom atau satu baris jika tidak menggunakan shift register. Pada proyek akhir ini menggunakan LED Matriks P10 4 Panel, dengan ukuran 128 x 32.

G. Spreadsheet

Spreadsheet disini digunakan sebagai database, di spreadsheet ini terdiri dari beberapa data yang akan disimpan, yaitu tanggal, waktu, nama depan, ID siswa, Nama belakang, Nomor, Alamat. Untuk tampilan pada spreadsheet akan seperti gambar berikut.

Date	Time	First Name	Student ID	Last Name	Phone Number	Address

GAMBAR 13. Tampilan Database

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pendaftaran Kartu

Pendaftaran kartu ini melalui Serial Monitor yang ada di Arduino IDE, dengan menempelkan kartu di RFID tag, lalu akan muncul pada serial monitor untuk mendaftarkan kartu, dan sesuaikan dengan yang di minta pada serial monitor.



GAMBAR 14. Pendaftaran Kartu

Pada gambar diatas keadaan kartu harus dalam keadaan ditempelkan pada RFID READER agar terbaca dari setiap yang akan diminta sata pendaftaran. Kartu harus selalu ditempelkan saat membaca perintah. Pendaftaran kartu ini dilakukan di Serial Monitor dengan posisi di tempelkan, dan untuk pendaftaran kartu setiap akhir penulisan kita harus menggunakan (#).

B. Spreadsheet

Database disini menggunakan spreadsheet. Data yang akan dikirim ke spreadsheet data dari ESP-RFID. ESP-RFID setelah membaca dari hasil tapping akan mengirimkan data ke database, setelah itu kirim data ke LED Matriks menggunakan protokol ESP-NOW. Untuk tampilan pada spreadsheet dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

```
11:25:30.536 -> Connection established!
11:25:30.536 -> IP address: 192.168.137.192
11:25:30.571 -> Connecting to script.google.com
11:25:58.937 -> Connected. OK
11:25:58.937 ->
11:25:58.937 -> Delivery Status: Delivered Successfully
11:26:01.161 ->
11:26:01.161 -> Reading data from RFID...
11:26:01.161 -> Block was read successfully
11:26:01.208 -> Block was read successfully
11:26:01.253 -> Block was read successfully
11:26:01.253 -> Block was read successfully
11:26:01.320 -> Block was read successfully
11:26:01.320 -> Publishing data...
11:26:01.353 -> ("command": "insert_row", "sheet_name": "Sheet1", "values": "Denn
11:26:07.095 -> Success
11:26:07.180 -> Data published successfully
11:26:07.180 ->
11:26:07.180 -> Delivery Status: Delivered Successfully
11:26:10.216 ->
11:26:10.216 -> Delivery Status: Delivered Successfully
```

GAMBAR 15. Proses Pengiriman ke Database & LED

Dapat dilihat gambar diatas, ESP-RFID ini akan mengirimkan terlebih dahulu kedatabase setelah hasil tapping di simpan lalu akan mengirimkan data ke ESP-LED menggunakan protokol ESP-NOW.

Date	Time	First Name	Student ID	Last Name	Phone Number	Address
23/07/2024	4:26:03	Denny	137	Dierlis	813	Magharyu
23/07/2024	4:25:10	Ica	670521	Aisyah	822	lowu tanu
23/07/2024	4:24:39	Annesa	6705210037	Nurhaliza	89505185349	Paal2
23/07/2024	4:22:29	Elsa	89505	Tiara	8333	Cibiru
23/07/2024	4:19:40	Elsa	89505	Tiara	8333	Cibiru
23/07/2024	12:29:14	Elsa	89505	Tiara	8333	Cibiru
22/07/2024	12:03:07	Ica	670521	Aisyah	822	lowu tanu

GAMBAR 16. Database

Gambar diatas adalah hasil tapping dari beberapa kartu yang sudah terdaftar data dari hasil tapping ini akan tersimpan sesuai dengan kolom pada spreadsheet.

C. Pengujian Jarak ESP-NOW

ESP-NOW memiliki jangkauan yang cukup jauh, bisa sampai 100-200 meter, disini pengujiannya masih di daerah dalam kampus, dan diluar kampus dan beberapa titik yang terkena kendala seperti dinding, pohon).

Pengujian disini Pengirim ke beberapa titik LOS, dan pengujian ini ada beberapa jarak yang sudah di tentukan. Seperti pada tabel di bawah ini.

TABEL 4. Pengujian ESP-NOW

N O	JARAK	HASIL YANG DIHARAPKAN	HASIL PENGUJIAN
-----	-------	-----------------------	-----------------

1	94 m	Berhasil menerima 26 Karakter	Berhasil terkirim 26 karakter
2	100 m	Berhasil menerima 26 Karakter	Berhasil terkirim 26 Karakter.
3	140 m	Berhasil menerima 26 Karakter	Berhasil terkirim Data Tidak Valid
4	260 m	Berhasil menerima 26 Karakter	Berhasil terkirim (Delivery Success) karakter yang di terima 21 karakter
5	297 m	Berhasil menerima 26 Karakter	Tidak terkirim (Delivery Fail) tidak menerima karakter apapun

D. Hasil Perancangan

Tingkat keberhasilan dari alat ini adalah dengan berhasil melakukan tapping dari RFID-RC522 dan data akan Terkirim ke tampilan visual LED Matriks melalui protokol ESP-NOW. Serta data dari hasil tapping dikirim dari ESP-RFID ke database, database disini menggunakan Spreadsheet.

Koneksi antar ESP ini terhubung dengan MAC ADDRESS dari ESP Penerima. Sehingga Ketika melakukan presensi (Tapping RFID) akan muncul output di LED Matriks "(Nama Pendaftar) HADIR".

LED yang akan di ditampilkan seperti gambar dibawah ini, untuk text bagian atas adalah default tanpa menerima data yang dikirim dari ESP-NOW dan untuk bagian text dibawah adalah data yang diterima dari ESP-RFID. Text bagian bawah adalah Running Text.

Hasil disini penulis menggunakan 4 kartu yang sudah terdaftar, pada bagian bawah LED juga ada tulisan "PRESENSI SMK TELKOM BANDUNG" tulisan ini juga message yang di kirim lewat ESP-NOW RFID, dan diterima di ESP-NOW LED



GAMBAR 17. Tampilan LED

Tampilan LED pada gambar diatas adalah hasil sebelum tapping, bagian bawah LED terdapat tulisan "PRESENSI SMK TELKOM BANDUNG" secara berjalan. Bagian atas LED terdapat tulisan "SMK TELKOM BANDUNG" bagian atas teks adalah default dari code di Arduino IDE.

Gambar dibawah adalah hasil dari tapping 4 Kartu yang sudah terdaftar, sesuai dengan perancangan saat pendaftaran kartu.



GAMBAR 18.
Tampilan "Hadir"



GAMBAR 19.
Tampilan "Annesa"



GAMBAR 20.
Tampilan "Giyats"



GAMBAR 21.
Tampilan "Ica"



GAMBAR 22.
Tampilan "Puji"

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan judul "Pengembangan Sistem Presensi Berbasis RFID di SMK Telkom Bandung dengan Protokol ESP-NOW dan Display LED Matriks. Penelitian ini dapat berjarak sekitar 100-150m agar dapat menerima data dari pengirim, tanpa hambatan dinding dan pohon. Penelitian ini juga mengambil spreadsheet sebagai database untuk memudahkan mengelola hasil presensi lebih cepat.

Protokol antar ESP disini juga menggunakan ESP-NOW yang menghubungkan antar ESP tanpa menggunakan Internet, tapi menggunakan MAC Address penerima. Penelitian ini menggunakan LED Matriks sebagai antarmuka atau display secara real-time.

REFERENSI

- [1] E. Gunawan, Rancang Bangun Alat Presensi Mahasiswa Bimbingan Laporan Akhir dengan Radio Frequency Identification (RFID) dan Kamera ESP-32 Berbasis INTERNET of THINGS (IoT), Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya, 2022.
- [2] D. S. A. M. Ery Setyawan, "Sistem Alat Absensi Menggunakan RFID dan Camera Berbasis INTERNET of THINGS," *JIMTEK : Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, vol. II, no. 2, p. 7, 2021.
- [3] W. A. Ahmad, Rancang Bangun Sistem Absensi Karyawan Menggunakan RFID yang Terintegrasi dengan Database Berbasis WEB pada CV FOKUS ABADI, Surabaya: Universitas Dinamika, 2020.
- [4] F. H. Saputra, Sistem Absensi Menggunakan Teknologi RFID, Depok: Universitas Indonesia, 2008.
- [5] A. D. S. M. K. I. S. M. Luky Sufra Alfarizi, "Pemanfaatan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) Untuk Sistem Presensi Pegawai," *Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*, vol. XIV, no. 2, p. 13, 2020.
- [6] B. A. H. A. T. J. H. Febrian Murti Dewanto, "Pengembangan Sistem Informasi Absensi Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) Terintegrasi dengan Sistem Informasi Akademik," *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, vol. II, no. 2, p. 6, 2017.
- [7] A. S. B. R. P. Aulia Nabih Rizqullah, "Sistem Pemanggil Pelayan LCLE (Low Cost Low Energy) berbasis ESP-NOW," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. VII, no. 1, p. 13, 2023.
- [8] A. S. B. Varaz Adolfo, "Perancangan Sistem Deteksi Node Baru Otomatis dalam Basis ESP-NOW dengan Tree Topology WSN," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. VII, no. 5, p. 6, 2023.
- [9] S. P. W. A. Kurniasih Yuni Pratiwi, "Pengembangan Sistem RFID dan Fingerprint Terintegrasi dengan Sistem Otomasi Layanan di Perpustakaan Universitas Brawijaya," *Jurnal Pustaka Ilmiah*, vol. VI, no. 1, p. 16, 2020.
- [10] C. F. H. R. F. L. Malik Yuhanas, "Rancang Bangun Running Text Menggunakan Modul LED Matriks P10 Berbasis Arduino di Fakultas Teknik Universitas PGRI Banyuwangi," *Zetroem*, vol. III, no. 2, p. 7, 2021.
- [11] R. S. Marbun, Implementasi Jam Digital Berbasis LED Matriks P10 di Koridor Tamadun Kampus Universitas Pertambangan Pancabudi, Medan: Universitas Pembangunan Panca Budi, 2022.
- [12] E. Waviandy, "Penggunaan Appsheets untuk Pencatatan Transaksi Sederhana pada Bisnis Kecil," *Applied Business and Administration Journal*, vol. 1, no. 1, p. 18, 2022.