

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PRESENSI MAHASISWA BERBASIS RFID DAN GOOGLE *SPREADSHEET*

MAHESA GILANG PRAKASA¹, NIKEN SYAFITRI²

^{1,2}Institut Teknologi Nasional Bandung
Email : gilangprakasa99@gmail.com

Received DD MM YYYY | *Revised* DD MM YYYY | *Accepted* DD MM YYYY

ABSTRAK

Presensi berkaitan erat dengan penerapan disiplin dan penentuan prestasi dari seseorang pada suatu instansi. Presensi masih banyak dilakukan secara manual dengan mengisi formulir secara tertulis dan bergilir, hal tersebut dapat meningkatkan potensi penularan virus pada masa pandemi COVID-19. Penelitian ini bertujuan untuk mengganti presensi manual menjadi sistem presensi digital berbasis RFID (Radio Frequency Identification) dengan database Google Spreadsheet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jarak maksimal tapping card adalah 4cm dari reader RFID baik tanpa penghalang maupun dengan penghalang plastik. Bila permukaan reader RFID terhalang bahan logam maka tag kartu tidak dapat teridentifikasi karena logam dapat mengganggu pancaran gelombang radio yang dipancarkan oleh reader. Akurasi reader RFID mencapai 100% untuk membaca kartu hingga 4cm baik tanpa penghalang maupun dengan penghalang plastik. Lama waktu kegiatan presensi yang dibutuhkan untuk satu kali tapping adalah rata-rata 5,39 detik dan paling lama yaitu 7,99 detik serta paling singkat yaitu 4,37 detik.

Kata kunci: *presensi, RFID, tapping card, COVID-19, Google Spreadsheet*

ABSTRACT

Presence is related to the application of discipline and determination of someone's achievement in an institute. Most attendance is still done manually by filling out written forms, this can increase the virus transmission potential during the COVID-19 pandemic. This study aims to replace manual attendance with a digital presence system based on RFID (Radio Frequency Identification) with a Google Spreadsheet database. Results showed that the maximum distance of the tapping card was 4cm from the RFID reader, either without a barrier or with a plastic barrier. If a metal blocked the surface of the RFID reader, the card tag cannot be identified because metal can interfere the radio waves emitted by the reader. The RFID reader's accuracy reaches 100% to read cards up to 4cm both without barriers and with plastic barrier covers. The average duration for tapping is 5.39s, the longest is 7.99s and the shortest is 4.37s.

Keywords: *attendance, RFID, tapping card, COVID-19, Google Spreadsheet*

1. PENDAHULUAN

Proses presensi masih banyak dilakukan secara konvensional ketika seseorang harus menuliskan tanda tangan pada sebuah kertas formulir yang dilakukan secara bergantian. Pengolahan data presensi konvensional dirasa kurang praktis saat petugas perlu mengambil formulir dan melakukan pendataan ulang dari setiap formulir untuk disimpan pada pusat penyimpanan. Hal ini tentu dinilai kurang efisien dari segi waktu maupun tenaga. Pada masa pandemi COVID-19 presensi konvensional dirasa kurang cocok karena dapat berpotensi menularkan virus. Orang dapat terinfeksi virus jika menghirup droplet dari orang yang terinfeksi. Virus COVID-19 dapat hidup di permukaan seperti plastik dan *stainless steel* selama 2 hingga 3 hari (**Ratini, 2022**). Ada berbagai macam presensi digital di antaranya adalah menggunakan *fingerprint* dan RFID (*Radio Frequency Identification*). Namun penggunaan *fingerprint* sebagai alat presensi di masa penyebaran COVID-19 ini kurang aman mengingat virus tersebut dapat menular melalui percikan orang yang terinfeksi dan percikan virus tersebut bisa saja menempel pada komponen sensor *fingerprint* yang digunakan bergilir. Jenis presensi digital yang cocok pada masa penyebaran COVID-19 ini adalah dengan menggunakan RFID karena memanfaatkan gelombang radio untuk media transmisi data tanpa perlu melakukan kontak fisik.

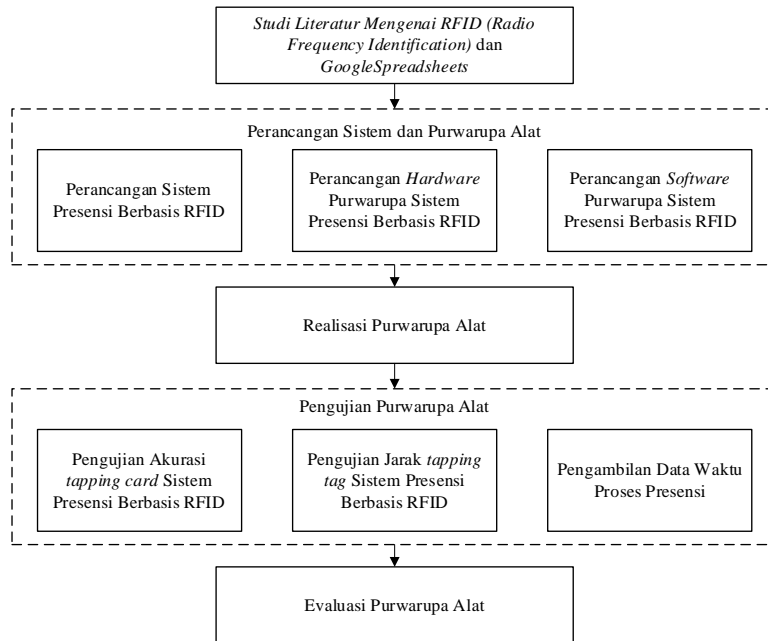
RFID merupakan sistem identifikasi yang memanfaatkan gelombang radio sebagai media untuk mengirim dan menerima informasi. Komponen RFID terbagi menjadi dua yaitu transponder dan *interrogator* atau *reader*. Transponder adalah suatu objek yang akan diidentifikasi atau diberi informasi oleh *interrogator* atau *reader*. *Reader* berisi modul pemancar dan penerima sinyal frekuensi radio, unit kontrol serta elemen penghubung untuk berkomunikasi dengan transponder. Penggunaan pita frekuensi pada RFID dibagi menjadi beberapa kelas sesuai dengan kebutuhan dan penggunaan (**Finkenzeller, 2010**).

Penelitian tentang sistem presensi RFID menggunakan Google *Spreadsheet* sebagai *database* telah dilakukan oleh Safrie Hazi pada tahun 2022 yang mendapatkan hasil bahwa *tag* dapat terbaca hingga jarak 3 cm dari permukaan sensor dan data presensi dapat terlampir pada Google *Spreadsheet* yang dikirim oleh NodeMCU melalui layanan aplikasi *ThinkSpeak* (**Hazi, 2022**). Penelitian tersebut memiliki kekurangan yaitu UID *tag* perlu terdaftar pada program sehingga apabila ingin menambahkan jumlah *tag* perlu dilakukan program ulang pada mikrokontroler. Hal tersebut tentu saja merepotkan pihak pengelola dikarenakan proses pendaftaran *tag* perlu menghubungkan alat presensi ke aplikasi pemrograman sehingga menjadi tidak efektif.

Google *Spreadsheet* dapat digunakan sebagai *cloud database* yang terhubung dengan sistem *embedded* melalui API (*Application Programming Interface*) dan memiliki kelebihan yaitu dapat melakukan pencatatan data di mana saja serta kemudahan dalam berbagi data dan juga keamanan data yang terjamin oleh Google (**Katre & Giri, 2014**). Google *Spreadsheet* dapat diakses melalui aplikasi atau beragam *browser* melalui akun Google serta memiliki fungsi yang mirip seperti Microsoft Excel yaitu dapat digunakan untuk mengolah data dan memanipulasi data dalam format tabel maupun grafik (**Arifin, 2022**).

Penelitian ini dimaksudkan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem presensi digital yang dapat memudahkan dan mengurangi penyebaran virus COVID-19 di antara para peserta presensi serta meningkatkan efektivitas pengelolaan hasil presensi oleh pihak pengelola. Selain itu sistem ini diharapkan dapat memudahkan pihak pengelola untuk berbagi data hasil presensi kepada pihak yang membutuhkan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

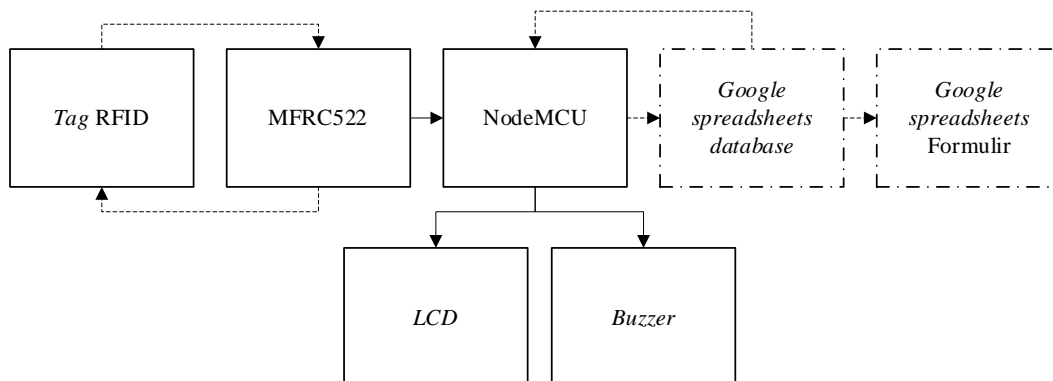


Gambar 1. Metode Penelitian

Dalam perancangan sistem presensi digital berbasis RFID dibutuhkan pelaksanaan yang digambarkan pada Gambar 1, dimulai dari studi literatur mengenai RFID dan Google *Spreadsheet*, lalu perancangan sistem dan purwarupa alat, melakukan realisasi purwarupa alat, dan diakhiri dengan pengujian purwarupa alat hingga tahap evaluasi. Adapun beberapa pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian jarak *tapping card* dengan sensor RFID tanpa penghalang dan menggunakan penghalang berbahan logam seng dan plastik dengan variasi jarak 0 cm, 1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm dan 5 cm. Lalu menghitung akurasi *tapping card* yang dilakukan pada 10 kartu yang masing-masing kartu diuji sebanyak 10 kali
2. Pengujian lama waktu presensi yang dihitung saat kartu teridentifikasi oleh *reader* hingga LCD menampilkan data diri dari *database*.

2.1. Deskripsi Umum Sistem



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

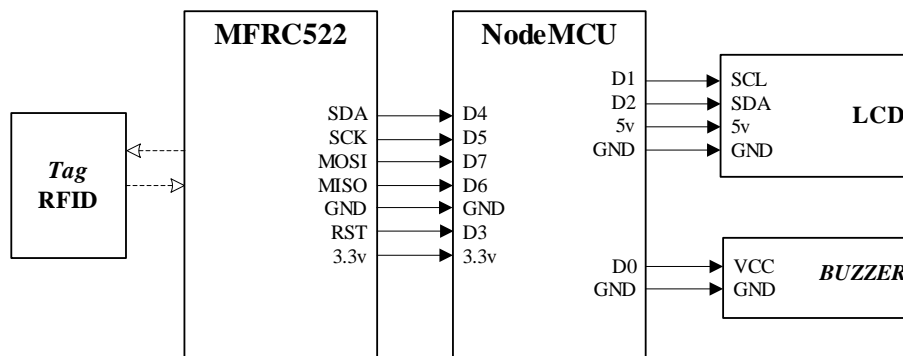
Pada Gambar 2 ditunjukkan diagram blok sistem yang dirancang pada penelitian ini. *Tag* RFID menjadi syarat utama agar sistem dapat melakukan kegiatan presensi. Sensor MFRC522 akan

menunggu keberadaan *tag* untuk diidentifikasi. Setelah *tag* dapat teridentifikasi maka didapatkan kode UID yang akan dikirimkan oleh NodeMCU ke *database*. Terdapat komunikasi dua arah antara NodeMCU dengan *Spreadsheet* bagian *database* sebagai proses untuk melakukan pengiriman dan penerimaan data. Pada *Spreadsheet database* digunakan fitur *script editor* agar dapat berkomunikasi dengan NodeMCU dan *Spreadsheet* formulir serta melakukan fungsi-fungsi untuk pencocokan data. Data yang diterima NodeMCU dari *database* berupa nama, NRP dan status *tag* setelah dilakukan pencocokan pada *database*, setelah itu data diri peserta berdasarkan *tag* di *database* dikirim ke formulir sebagai hasil presensi. Pada formulir terdapat keterangan waktu saat melakukan presensi secara *realtime*, kode UID sebagai parameter pencocokan data, status *tag*, nama dan NRP peserta dan juga ruangan tempat alat diletakkan. Pada Tabel 1 ditunjukkan spesifikasi sistem yang dirancang pada penelitian ini.

Tabel 1. Spesifikasi Sistem

Spesifikasi	Keterangan
<i>Hardware</i>	
Catu Daya	DC in 5V
Mikrokontroler	NodeMCU/ESP8266 V3
RFID Reader	MFRC522
Tag RFID	Tag pasif 13.56 MHz
Display	Liquid Crystal Display 16x2, I2C
Indikator	Buzzer
Connector	Jumper wire
<i>Software</i>	
Software yang digunakan	Google spreadsheet
Software yang dibuat	Database dan Formulir presensi

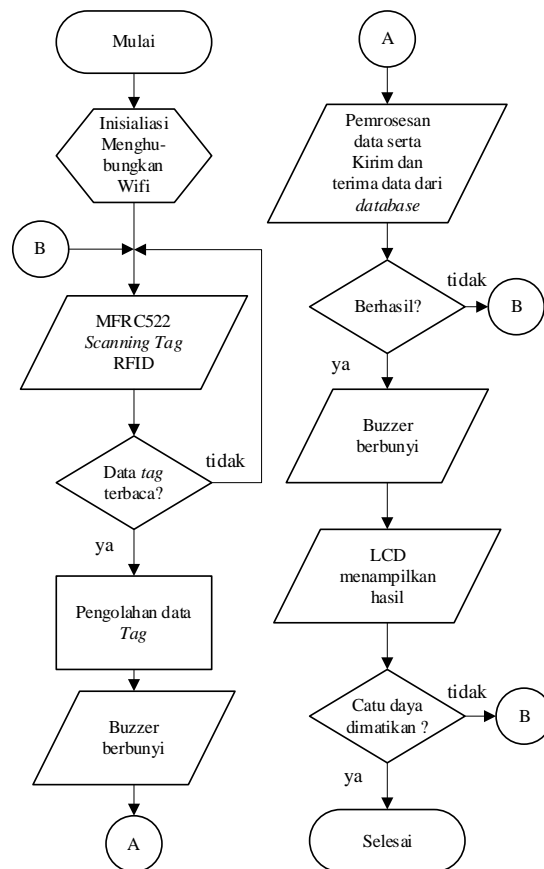
2.2. Perancangan Sistem Hardware



Gambar 3. Diagram Blok Sistem Hardware

Pada Gambar 3 digambarkan diagram blok sistem *hardware* yang akan diimplementasikan. Modul MFRC522 berfungsi sebagai sensor pembaca tag RFID dengan frekuensi 13,56 MHz dan *tag* RFID yang digunakan berjenis kartu Mifare1 S50 yang hanya dapat dibaca saja. NodeMCU berfungsi untuk mengirimkan data pembacaan *tag* yaitu kode UID ke *database* melalui koneksi WiFi yang terhubung dengan jaringan internet serta mengontrol *output* dari sistem. *Output* dari sistem terbagi menjadi dua yaitu LCD dan *buzzer*. LCD berfungsi untuk menampilkan informasi hasil dari pencocokan data antara pembacaan *tag* dengan yang ada pada *database*, lalu *buzzer* berfungsi sebagai indikator suara pembacaan *tag* dan proses presensi berhasil atau tidak. Sistem ini belum mempunyai catu daya mandiri sehingga diperlukan adaptor DC untuk menunjang kebutuhan daya pada sistem yang terhubung melalui kabel USB kepada NodeMCU.

2.3. Perancangan *Software*



Gambar 4. Diagram Alir Sistem NodeMCU

Pada Gambar 4 ditunjukkan diagram alir dari sistem NodeMCU yang dimulai dari menghubungkan NodeMCU pada jaringan WiFi yang telah ditentukan, lalu sensor berada dalam keadaan *standby* menunggu keberadaan *tag*. Setelah *tag* dapat teridentifikasi maka *buzzer* berbunyi sebagai tanda bahwa *tag* dapat dibaca dan siap dikirim ke *database*. NodeMCU akan menunggu *feedback* dari *database* dan jika dapat diterima *buzzer* akan berbunyi sebagai tanda keberhasilan menerima data lalu data diolah dan ditampilkan pada layar LCD.

Google *Spreadsheet* berintegrasi dengan NodeMCU untuk melakukan pertukaran data meliputi pencocokan data dan *feedback* dari hasil pencocokan tersebut. Berikut adalah langkah-langkah perancangan *software* yang dilakukan:

1. *Login* akun Google pada sebuah *browser*, lalu buka Google *Drive*. Buat *file Spreadsheet* pada Google *Drive* dengan cara klik *new* pada pojok kiri atas dan pilih Google *Sheets* lalu klik bagian *blank Spreadsheets*. Buat dua buah *Spreadsheet* untuk *database* dan formulir.
2. Buka file *database*, lalu tuliskan *card* UID, nama dan status pada kolom yang diinginkan. klik *tools* pada menu *bar* dan pilih *script editor*.
3. Tuliskan program dengan bahasa *javascript cloud scripting* sesuai dengan kebutuhan pada sistem yang dibuat di bagian *Spreadsheet* untuk *database*.
4. Untuk menghubungkan *file database* dengan formulir, perlu mendapatkan *logspreadsheetId* dengan cara *copy* alamat *file* formulir ke *script editor* pada *database*.
5. Setelah *script* sudah dituliskan, langkah selanjutnya melakukan *deployment*, proses ini dilakukan untuk mendapatkan Google *script* ID agar *database* dapat terhubung dengan mikrokontroler.

6. Pastikan hasil *deployment* dapat diakses oleh siapa pun dengan cara memilih *anyone* pada kolom *who has access*. Setelah Google *script* ID diketahui, maka masukkan pada program mikrokontroler sebagai token.

2.4 Pengambilan Data

Beberapa tahapan pengambilan data dalam penelitian ini, yaitu:

1. Jarak *tapping card*

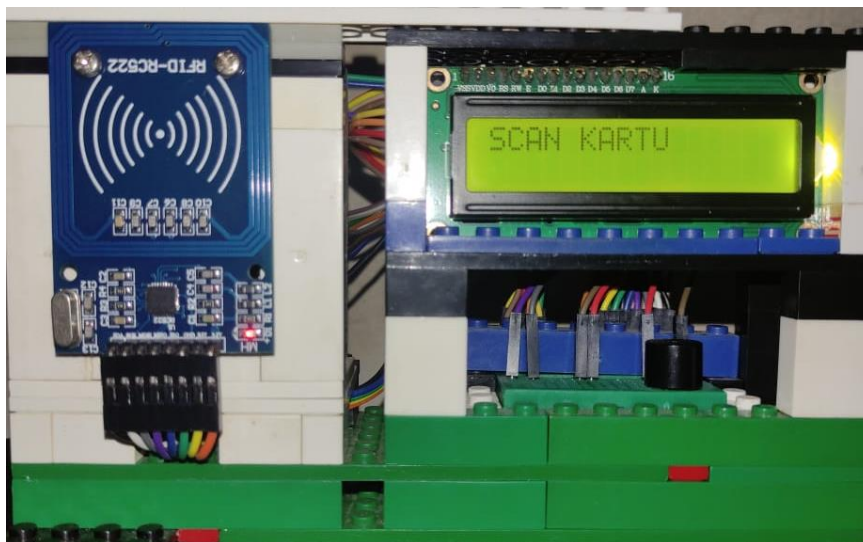
Kegiatan ini dilakukan agar dapat mengetahui jarak maksimum *tapping card* dari sensor dengan bantuan alat ukur penggaris. Pengujian dilakukan pada variasi jarak 1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm dan 5 cm dari *tag* kartu hingga permukaan sensor jika tanpa penghalang, dengan penghalang plastik (*High Density Polyethylene*) dan logam (seng) yang berbentuk pelat. Lalu menghitung akurasi hasil pengujian ini dilakukan agar mengetahui persentase dan akurasi keberhasilan *tapping card* pada jarak 0 hingga 5 cm dengan sensor tanpa penghalang, dengan penghalang plastik dan dengan penghalang logam. Kartu yang diuji berjumlah 10 yang masing-masing diuji sebanyak 10 kali.

2. Lama waktu presensi

Pengujian lama waktu proses presensi dilakukan dengan cara menghitung waktu menggunakan alat ukur *stopwatch* ketika *buzzer* berbunyi yang menandakan *tag* teridentifikasi hingga *buzzer* berbunyi kembali dan LCD menampilkan data dari *database*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Gambar 5 ditunjukkan hasil implementasi prototipe sistem presensi berbasis RFID. Seluruh komponen dirangkai menjadi satu menggunakan kabel *jumper* yang serta disusun sedemikian rupa agar proses pengujian menjadi lebih mudah.



Gambar 5. Prototipe Alat Presensi

Pada Gambar 6 ditunjukkan tampilan *database* pada *Spreadsheet*. Kode UID pada *database* didapatkan dari formulir presensi saat dilakukan *tapping card* ketika *tag* belum terdaftar lalu memindahkannya pada *database* dengan cara *copy* dan *paste* lalu diberi keterangan pada setiap UID-nya seperti nama, status dan NRP. Setelah *tag* memiliki sejumlah keterangan data pada *database* maka ketika dilakukan *tapping card* kembali maka *database* akan mengirim data tersebut ke formulir sebagai hasil presensi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.

UID	NAMA	STATUS	NRP
ea1e9b19	ALI	Terdaftar	112017001
69dc6340	BUDI	Terdaftar	112017001
9a10bc19	CITRA	Terdaftar	112017001
ba48a119	DEDI	Terdaftar	112017001
cac2a919	EDI	Terdaftar	112017001
baa59e19	FERI	Terdaftar	112017001
29946d40	GERI	Terdaftar	112017001
a38bc19	HERI	Terdaftar	112017001
8a5e6a19	IDAM	Terdaftar	112017001
49136640	JERIM	Terdaftar	112017001

Gambar 6. Tampilan *Spreadsheet Database*

Waktu	UID	NAMA	NRP	STATUS	Ruang
14/08/2021 00:07:12	ea1e9b19	ALI	112017001	Terdaftar	Ruang-204
14/08/2021 00:07:30	69dc6340	BUDI	112017001	Terdaftar	Ruang-204
14/08/2021 00:08:44	9a10bc19	CITRA	112017001	Terdaftar	Ruang-204
14/08/2021 00:09:25	ba48a119	DEDI	112017001	Terdaftar	Ruang-204
14/08/2021 00:09:16	cac2a919	EDI	112017001	Terdaftar	Ruang-204
14/08/2021 00:10:40	baa59e19	FERI	112017001	Terdaftar	Ruang-204
14/08/2021 00:10:10	29946d40	GERI	112017001	Terdaftar	Ruang-204
14/08/2021 00:11:19	a38bc19	HERI	112017001	Terdaftar	Ruang-204
14/08/2021 00:12:36	8a5e6a19	IDAM	112017001	Terdaftar	Ruang-204
14/08/2021 00:13:21	49136640	JERIM	112017001	Terdaftar	Ruang-204

Gambar 7. Tampilan Formulir *Spreadsheet*

Pada formulir *Spreadsheet* terdapat keterangan data yang diberikan oleh *database* berdasarkan *tag* yang dilakukan *tapping* apabila kode UID *tag* sudah didaftarkan. Keterangan waktu pada formulir didapatkan ketika *apps script* melakukan pengiriman data pada formulir secara *realtime* sebagai waktu saat dilakukan kegiatan presensi. *Spreadsheet database* mengirimkan data ke NodeMCU untuk ditampilkan pada layar LCD seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8 sebagai hasil akhir presensi.



Gambar 8. Hasil Presensi Pada Layar LCD

3.1 Hasil Pengujian Jarak dan Akurasi *Tapping Card*

Tabel 2. Hasil Pengujian Jarak *Tapping Card*

Tanpa Penghalang												
Kartu	Jarak	Percobaan										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1-10	0 cm	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	1 cm	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	2 cm	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	3 cm	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	4 cm	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	5 cm	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dengan Penghalang Plastik												
Kartu	Jarak	Percobaan										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1-10	0 cm	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	1 cm	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	2 cm	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	3 cm	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	4 cm	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	5 cm	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dengan Penghalang Logam												
Kartu	Jarak	Percobaan										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1-10	0 cm	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	1 cm	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2 cm	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	3 cm	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	4 cm	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5 cm	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Pada Tabel 2 ditampilkan hasil pengujian jarak *tapping card*. Diketahui bahwa *reader* mengidentifikasi *tag* dengan baik dari jarak 0 cm hingga 4 cm baik tanpa penghalang dan diberi penghalang berbahan plastik. Namun ketika jarak 5 cm *reader* mulai tidak dapat mengidentifikasi *tag*. Menurut *datasheet* modul MFRC522, sensor dapat membaca *tag up to* 50 mm (**COMPANY PUBLIC, 2016**). Tetapi pada pengujian jarak *tapping* yang dilakukan oleh Nurwahyuddi, modul MFRC522 hanya mampu melakukan identifikasi *tag* hingga jarak 4,5 cm dari *reader* (**Nurwahyuddi, 2016**). Pada jarak 5 cm kartu tidak dapat teridentifikasi oleh *reader* karena keterbatasan sensor yaitu kemampuan jarak pancar efektif gelombang radio yang dipancarkan agar mampu diterima *tag* terbatas. Pada penelitian ini jarak efektif agar *tag* dapat terbaca oleh *reader* adalah 4 cm serta membuktikan bahwa penghalang plastik tidak mampu mengganggu pancaran gelombang radio.

Pada pengujian jarak *tapping* menggunakan penghalang jenis logam *reader* tidak mampu membaca keberadaan *tag* pada setiap variasi jarak yang diuji. Menurut Rasyid dan tim, penghalang berjenis logam dapat memantulkan gelombang radio yang mengakibatkan RFID *tag* tidak bekerja dengan baik karena *tag* tidak menerima daya minimum untuk dapat bekerja (**Rasyid, Waluyo, Mustafa, Kurniawati, & Aditya, 2021**). Maka dari itu pada penelitian ini *tag* RFID tidak dapat bekerja apabila *reader* RFID terhalang oleh benda berbahan logam.

Hasil percobaan *tapping* tanpa penghalang dan dengan penghalang plastik pada jarak 0-4 cm seluruh kartu dapat terbaca oleh *reader*, hal tersebut menunjukkan akurasi yang baik yaitu 100%. Namun pada jarak 5 cm kartu tidak berhasil diidentifikasi karena keterbatasan modul *reader* yaitu terdapat maksimal jarak pancar efektif gelombang radio. Hasil pengujian *tapping*

dengan penghalang logam seluruh kartu tidak dapat teridentifikasi pada jarak 0-5cm karena logam merupakan penghalang sinyal gelombang elektromagnetik. Maka dari itu pembacaan kartu dengan menggunakan penghalang logam mengakibatkan akurasi dan keberhasilan *tapping card* menjadi buruk atau memiliki akurasi 0%.

3.2 Hasil Pengujian Lama Waktu Presensi

Berdasarkan data hasil pengujian lama waktu presensi didapatkan waktu presensi yang berbeda-beda saat kegiatan *tapping card* dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Lama Waktu Presensi

Uji ke-	Waktu (detik)									
	Kartu 1	Kartu 2	Kartu 3	Kartu 4	Kartu 5	Kartu 6	Kartu 7	Kartu 8	Kartu 9	Kartu 10
1	5,08	5,21	5,12	6,58	5,48	5,09	5,05	5,84	5,74	4,76
2	5,11	5,26	5,53	5,21	5,83	5,34	5,46	5,06	5,25	5,63
3	5,38	5,21	4,73	6,76	5,30	5,07	5,15	4,89	4,94	7,99
4	5,18	5,03	5,49	5,70	4,84	5,64	5,16	5,33	5,01	6,02
5	5,22	5,06	5,41	5,18	4,86	5,13	5,28	5,25	5,59	5,98
6	5,54	5,58	5,03	5,15	5,27	5,29	4,89	5,05	5,47	5,13
7	5,81	5,26	4,93	5,09	5,21	4,95	5,21	5,00	5,11	5,68
8	5,05	7,53	5,15	5,14	6,17	5,01	5,59	5,25	5,45	5,51
9	5,46	5,45	4,90	5,10	5,79	7,54	5,08	5,07	5,76	6,18
10	6,28	5,07	5,39	5,45	4,77	5,26	4,87	5,28	5,06	5,33
Rata	5,41	5,47	5,17	5,54	5,35	5,43	5,17	5,20	5,34	5,82
Rata-rata total	5,39									

Rata-rata waktu yang didapat untuk melakukan presensi pada setiap kartu yang diuji adalah 5,39 detik. Waktu paling lama melakukan presensi adalah 7,99 detik dan paling singkat yaitu 4,73 detik. Lama waktu proses presensi yang berbeda-beda dapat disebabkan oleh kecepatan internet yang tidak cukup stabil serta kondisi *server* dari Google *Spreadsheet*. Karena pada sistem yang dibuat sangat mengandalkan jaringan internet agar dapat terhubung dengan *database* oleh karena itu semakin cepat atau stabil jaringan internet yang digunakan maka semakin cepat pula waktu yang ditempuh untuk melakukan presensi.

4. KESIMPULAN

Akurasi keberhasilan *tapping card* pada jarak 0 cm hingga 4 cm dengan penghalang plastik atau tanpa penghalang memiliki akurasi keberhasilan 100%, namun pada jarak 5 cm kartu tidak terbaca karena keterbatasan dari modul. Sedangkan penggunaan bahan logam sebagai penghalang *reader* mengakibatkan kartu tidak dapat terbaca pada jarak 0 cm hingga 5 cm atau akurasi keberhasilannya 0%. Hal tersebut karena bahan logam dapat menghalangi pancaran gelombang elektromagnetik dari modul *reader* ke *tag* RFID. Jarak optimal untuk melakukan *tapping* kartu adalah maksimal 4 cm dari *reader* RFID tanpa penghalang atau dengan penghalang berbahan plastik. Penelitian ini membuktikan bahwa bahan plastik tidak dapat menghalangi pancaran gelombang radio dari *reader* RFID serta bahan logam dapat memantulkan kembali gelombang radio yang mengakibatkan *tag* RFID tidak dapat bekerja karena tidak dapat menerima daya minimum. Lama waktu proses presensi yang dibutuhkan adalah rata-rata 5,39 detik. Waktu paling lama dari pengujian waktu presensi adalah 7,99 detik dan paling singkat 4,73 detik. Namun waktu tersebut dapat berubah tergantung pada kecepatan internet dan kondisi jaringan dari penyedia layanan internet yang digunakan karena pada sistem yang dibuat sangat mengandalkan jaringan internet untuk dapat terhubung dengan *database*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, R. D. (2022, Mei 27). *Pengertian Google Sheets*. Retrieved from <https://dianisa.com/pengertian-google-sheets/>
- COMPANY PUBLIC. (2016, april 27). *data-sheet/MFRC522.pdf*. Retrieved from <https://www.nxp.com/docs/en/data-sheet/MFRC522.pdf>
- Finkenzeller, K. (2010). *RFID Handbook Third Edition*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
- Hazi, M. S. (2022). Pengadaan Sistem Daftar Hadir Berbasis Arduino Menggunakan Radio Frequency Identification. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik [JIMT]*, 1-13.
- Katre, S. R., & Giri, P. M. (2014). Data Logging on Google Drive Spreadsheet. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 634-637.
- Nurwahyuddi. (2016). SISTEM PRESENSI MAHASISWA BERBASIS RFID MENGGUNAKAN RASPBERRY PI 1. *Jurnal Ilmu Teknik Elektro Komputer dan Informatika (JITEKI)*, 86-96.
- Rasyid, A., Waluyo, Mustafa, L. D., Kurniawati, E., & Aditya, M. (2021). Aplikasi RFID sebagai pendeteksi kehadiran pada perkuliahan terkait perhitungan kompensasi bagi mahasiswa Politeknik Negeri Malang. *JURNAL ELTEK*, 72-79.
- Ratini, M. (2022, Januari 21). *Coronavirus Transmission Overview*. Retrieved from <https://www.webmd.com/lung/coronavirus-transmission-overview#1>