



Analysis System Presensi Menggunakan RFID Card Dengan Modul Mifire RC522 Berbasis Arduino Uno (Studi Kasus Pada Kantor Dinas Lingkungan Hidup, Kabupaten Mamasa)

Elliantosya Anugrah Putra¹, Uyock Anggoro Saputro², Wahyu Sindu Prasetya³

^{1,2}Informatika, Universitas Amikom Yogyakarta, Condongcatur, Depok, Sleman, DIY 55281, Indonesia

³Teknik Informatika, STIMIK Pontianak

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Diajukan 9 Juli 2024
Direvisi 20 Juli 2024
Diterima 24 Juli 2024
Publikasi 31 Juli 2024

Kata Kunci:

System
presensi
RFID CARD
Arduino

Keywords:

Presence
system RFID CARD
Arduino

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang penggunaan sistem presensi elektronik RFID Card yang dikombinasikan dengan teknologi Arduino Uno. Metode yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus dinas lingkungan hidup dan kehutanan Kabupaten Mamasa, provinsi Sulawesi Barat. Penelitian ini menemukan bahwa secara keseluruhan, hasil studi literatur menunjukkan bahwa RFID card yang dikombinasikan dengan teknologi Arduino Uno adalah teknologi inovatif yang efektif dan efisien untuk digunakan sebagai sistem presensi di berbagai tempat kerja dan institusi pemerintahan.

ABSTRACT

This research discusses the use of an electronic attendance system RFID Card combined with Arduino Uno technology. The method used is qualitative research with a case study approach of the Mamasa Regency Environment and Forestry Service, West Sulawesi province. This research found that Overall, the results of the literature study show that the RFID card combined with Arduino Uno technology is an innovative technology that is effective and efficient to be used as a presence system in various workplaces and government institutions.

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



Corresponding Author:

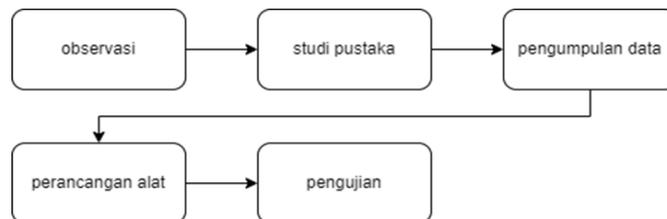
Name of Corresponding Author
Email: uyock@amikom.ac.id

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman yang sangat pesat dan maju banyak hal yang yang dipermudah salah satunya yaitu melakukan presensi menggunakan perangkat RFID tag. Tag Identifikasi Frekuensi Radio (tag RFID) adalah tag elektronik yang bertukar data dengan pembaca identifikasi frekuensi radio (RFID) dengan menggunakan gelombang radio.[1] dengan ada nya teknologi RFID tag orang-orang tidak lagi menulis kehadirannya di buku presensi untuk membuktikan bahwa mereka hadir pada saat itu dan dengan adanya system presensi menggunakan RFID tag dapat meminimalisir manipulasi data karyawan dalam melakukan presensi. Salah satu daerah di Indonesia tepatnya pada kantor Dinas Lingkungan Hidup kabupaten Mamasa

yang terletak di Provinsi Sulawesi Barat presensi sangat penting untuk memberikan gaji honor kepada pegawai honor kantor tersebut. Namun, presensi yang digunakan pada kantor Dinas Lingkungan Hidup masih menggunakan presensi konvensional sehingga sering terjadi manipulasi data oleh kariawan itu sendiri agar honor yang di terima tidak berkurang. Presensi menggunakan cara konvensional pada kantor Dinas Lingkungan Hidup juga sering mengalami kendala yaitu kertas yang di gunakan sebagai tempat presensi kehadiran sering rusak sehingga pengimputan data presensi tidak sepenuhnya valid. ada juga penggunaan system presensi RFID card yang dikombinasikan dengan teknologi Arduino Uno. Arduino UNO adalah papan mikrokontroler yang berbasis ATmega328P. Papan ini memiliki 14 pin input/output digital (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset.[2] dalam penggunaan presensi elektronik tersebut, setiap petugas kebersihan akan diberi kartu RFID yang digunakan setiap kali mereka ingin melakukan absensi. Data kehadiran mereka tercatat secara otomatis dalam database localhost yang telah di buat sebelumnya melalui Arduino Uno, sehingga meminimalisir kesalahan dan mempermudah pengelolaan data kehadiran. Penggunaan RFID tag juga tidak lepas dari modul readernya yaitu MFRC522, MFRC522 merupakan IC (integrated circuits) pembaca/penulis yang sangat terintegrasi untuk komunikasi nirsentuh pada 13,56 MHz.[3] sehingga dengan adanya modul ini dapat membantu menyimpan maupun menampilkan data RFID tag pada website absensi. Meskipun demikian, ada beberapa masalah teknis yang ditemukan dengan penggunaan RFID card dan Arduino Uno dan MFRC522 sebagai sistem presensi, seperti masalah koneksi antara RFID card dan Arduino Uno maupun RFID card dan reader nya yaitu MFRC522. Oleh karena itu, pemrograman yang baik dan sistem yang stabil harus diterapkan agar system presensi RFID card dengan modul MFRC522 berbasis Arduino Uno berfungsi dengan baik.

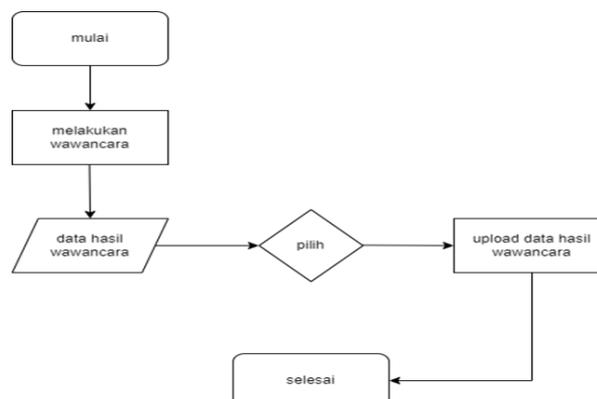
2. METODE



Gambar 1. Alur Penelitian

Gambar 1 menunjukkan alur penelitian yang akan di lakukan peneliti dalam membuat program absensi ini yang di mulai dari obsrvesi, studi pustaka,pengumpulan data, perancangan alat dan pengujian.

- Observasi
Pada tahap observasi peneliti terjun langsung ke lapangan untuk mempelajari dan meneliti presensi apa yang cocok untuk petugas dinas lingkungan hidup kabupaten mamasa.
- Pengumpulan data
Pada pengumpulan data terdapat metode wawancara yang di gunakan untuk mendapatkan data dari petugas kebersihan dinas lingkungan hidup kabupaten mamasa. Berikut alur pengambilan data menggunakan metode wawancara dapat di lihat pada gambar 2. :



Gambar 2. Alur Diagram Air Pengumpulan Data

Gambar 2. di atas menunjukkan langkah – langkah pengambilan data petugas melakukan metode wawancara.

- Perancangan alat

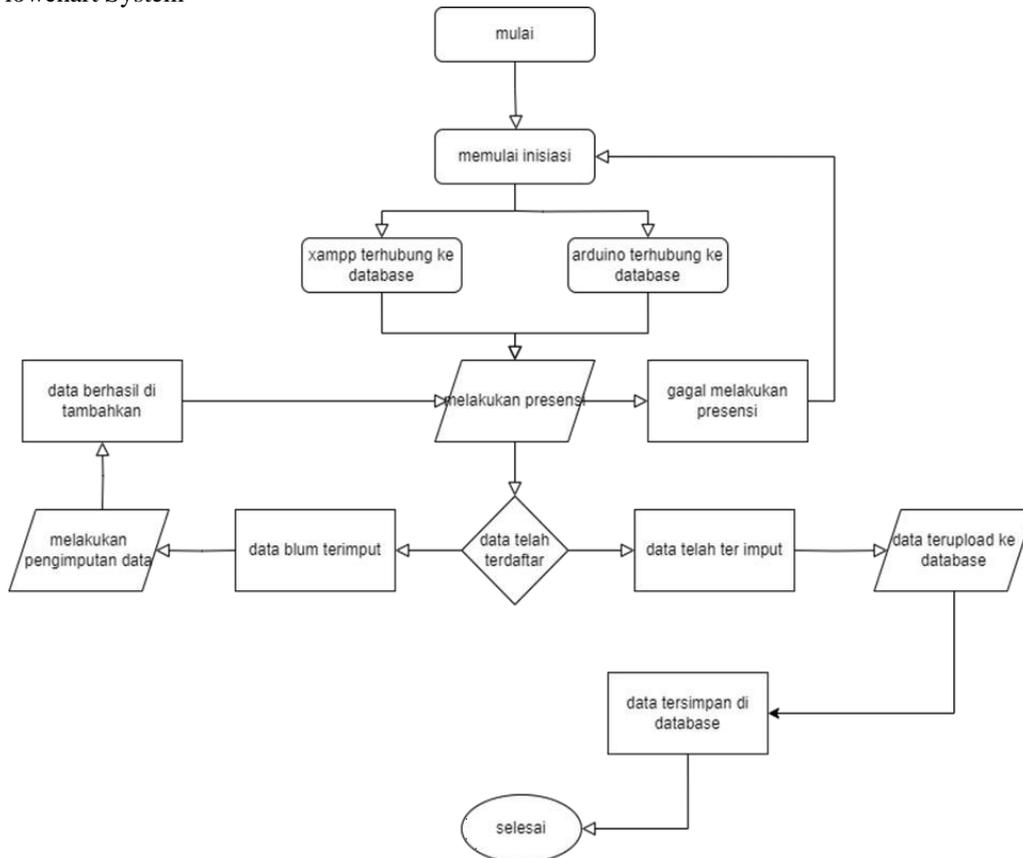
Pada tahap perancangan alat peneliti menganalisis kebutuhan system yang akan di gunakan dalam membangun system ini. Kebutuhan system dapat di lihat pada table 1. di bawa ini :

Table 1. Kebutuhan System

No	Komponen	Software	Library
1	RFID Card	XAMPP	Library <Wire.h>
3	Arduino uno	Arduino IDE	Library <LiquidCrystal_I2C.h>
4	Kabel jumper		Library <KRRfid.h>
5	Papan board		Library <SPI.h>
6	Ethernet shield		Library <Ethernet.h>
7	Push button		
8	LCD 16x2		

Table 1. menunjukkan komponen apa saja yang di gunakan dalam membuat system presensi ini.

• Flowchart System



Gambar 3. Flowchart Sistem

Pada gambar 3. flowchart di atas dapat di lihat alur perancangan system presensi di mulai dari start system kemudian system akan melakukan inisiasi agar terhubung ke system database XAMPP dan ke system presensi arduino uno setelah proses inisiasi selesai petugas dapat melakukan presensi apabila data petugas blum terdapat di dalam system maka akan di arahkan untuk melakukan input data dan jika data sudah ada maka system presensi mereka akan terupload ke database dan tersimpan ke dalam database absensi pada hari tersebut.

- Pembuatan program
- Mengaktifkan XAMPP ke localhost server

8 cm	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
7 cm	X	x	X	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
6 cm	X	X	X	X	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
5 cm	x	X	x	X	v	v	V	x	x	v	v	x	v	v	v
4 cm	v	v	v	v	v	v	v	x	v	v	v	v	v	v	x
3 cm	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	x	v	v	v
2 cm	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	V
1 cm	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

Pada table 2. Pengujian mendapatkan bahwa jarak baca yang evektif saat melakukan presensi yaitu berada pada jarak 4 cm.

- o pengujian efektifitas modul RFID reader dalam membaca lebih dari 1 kartu RFID Card ke dalam program

NO	TAG	DATA
1	1251082422072128	Tambahkan Data
2	9328115	Tambahkan Data
3	4130531643110181	Tambahkan Data

gambar 8. pengujian efectivitas RFID reader dalam membaca lebih dari 1 kartu pada gambar 8. terlihat bahwa RFID reader mampu memaca lebih dari satu kartu tanpa menimbulkan kesalahan data yang di masukan.

- o Pengujian swich mode pada push button 1 dan push button 2



Gambar 9. Switch ke mode absen tambah data

Gambar 9. di atas menunjukkan bahwa pada hasil pengujian ini tulisan dapat di tampilkan di layer LCD dengan baik tanpa ada kata yang terlewatkan.

- o Pengujian melakukan absensi

Pilih Tanggal : 02/02/2024

Data Absensi harian

NO	TAG	NAMA	PEKERJAAN	TANGGAL	WAKTU
1	2710848115	sakko	kebersihan	2024-02-02	06:14:36
2	59328115	FERY	kebersihan	2024-02-02	06:14:44
3	1,06226E+11	rianto	kebersihan	2024-02-02	06:14:56
4	18714873115	DARIUS	kebersihan	2024-02-02	06:14:58
5	754211115	ANDRI	kebersihan	2024-02-02	06:15:23

Gambar 10. Pengujian melakukan absensi

Dapat di lihat pada gambar 10. pada pengujian melakukan absensi system berjalan dengan baik hingga mampu penampilkan data dengan benar sesuai dengan data yang sudah di imputkan sebelumnya.

3. HASIL DAN DISKUSI

- Implementasi System

Realisasi perancangan system absensi menggunakan RFID Card berbasis Arduino uno dapat di lihat pada gambar 11. di bawah ini :



Gambar 11. Hasil Perancangan System RFID Card

Gambar 11. di atas merupakan Hasil akhir dari perangkaian di atas merupakan rangkaian final dari system absensi berbasis arduino uno.

- Tampilan web server system presensi menggunakan rfid card berbasis Arduino uno

Tampilan akhir dari web server dari hasil code program di atas dapat di lihat pada gambar di bawah ini



Gambar 12. tampilan system presensi rfid card

Gambar 12. di atas merupakan hasil final dari code program yang telah di buat sebelumnya

- Tampilan tambah data pada web server

Tampilan tambah data web server ini dapat di lihat pada gambar 13. di bawah ini

Tambahkan Data Baru

Tambah Data Absensi petugas

NO	TAG	DATA

Form Tambah Data petugas kebersihan

Nomer Kartu :	<input type="text" value="9328115"/>
Nama :	<input type="text"/>
pekerjaan :	<input type="text" value="- Pilih pekerjaan -"/>
<input type="button" value="Submit"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

Gambar 13. tampilan tambah data

Gambar 13. di atas merupakan tampilan dari tambah data baru di mana pada saat data baru terbaca oleh rfid akan muncul pada gambar di atas terdapat 3 kolom pada tampilan tambah data baru yaitu no,tag, dan DATA.sehingga dalam menambahkan data baru petugas tidak perlu membuka hardcode untuk menambah data baru.

- *Tampilan data petugas*
Tampilan ini menampilkan data petugas yang sudah di upload dan di simpan

Pilih pekerjaan :

Data petugas kebersihan

NO	TAG	NAMA	PEKERJAAN	AKSI
1	31710150	demanambo	kebersihan	Edit Hapus
2	59328115	FERI	kebersihan	Edit Hapus
3	1,22182E+11	PURNAWAN	kebersihan	Edit Hapus
4	2710848115	sakko	kebersihan	Edit Hapus
5	2035989115	John marthen	kebersihan	Edit Hapus
6	2026114123	semuel	kebersihan	Edit Hapus
7	1,06226E+11	ZET DEMMABUTTU	kebersihan	Edit Hapus
8	74211192123	pualinggi	kebersihan	Edit Hapus
9	754211115	ANDRI	kebersihan	Edit Hapus
10	1,86246E+11	SUTAL DARIS	kebersihan	Edit Hapus
11	18711642115	Masredi	kebersihan	Edit Hapus
12	202181123	arruan	kebersihan	Edit Hapus
13	15440133123	rianto	kebersihan	Edit Hapus
14	18714873115	DARIUS	kebersihan	Edit Hapus
15	20261141273	novantri	kebersihan	Edit Hapus

Gambar 14. tampilan data petugas

Pada gambar 14. menampilkan Data petugas yang telah di input sebelumnya akan muncul di sini

- *Tampilan edit data*

Form Edit Data petugas kebersihan

Tag :	<input type="text" value="9328115"/>
Nama :	<input type="text" value="test"/>
Kelas :	<input type="text" value="kebersihan"/>
<input type="button" value="SIMPAN PERUBAHAN"/> <input type="button" value="Kembali"/>	

Gambar 15. tampilan menu edit data

Gambar 15. di atas merupakan tampilan menu edit data sehingga petugas tidak harus mengakses hardcode untuk mengedit data yang sudah ada .

Hasil Pengujian

Setelah melakukan pengujian terhadap system presensi RFID Card ini meneliti mendapatkan hasil yang di harapkan di antaranya dapat di lihat pada table 3. sampai 11. berikut.

- **Pengujian menghubungkan web server dan XAMPP**

Setelah melakukan pengujian menghubungkan web server dan XAMPP serta code program menggunakan kable LAN peneliti mendapatkan kesimpulan yang dapat di lihat pada table 3. di bawah ini :

Tabel 3. Hasil Pengujian koneksi XAMPP ke web server

Software dan hardware yang di uji	Scenario pengujian	Hasil yang di harapkan	sesuai
XAMPP, localhost	XAMPP terhubung ke Localhost web server	XAMPP berhasil terhubung ke server local	[V] sesuai [] tidak sesuai

Tabel 3. di atas menunjukkan bahwa XAMPP berhasil terhubung ke web localhost serta Arduino IDE

sehingga data hasil tapping dari Arduino uno dapat di tampilkan pada web absensi.

- **Pengujian menghubungkan web server dan XAMPP**

Setelah melakukan pengujian menghubungkan web server dan XAMPP serta code program menggunakan kable LAN peneliti mendapatkan kesimpulan yang dapat di lihat pada table 4. di bawah ini :

Tabel 4. Hasil Pengujian koneksi XAMPP ke web server

Software dan hardware yang di uji	Scenario pengujian	Hasil yang di harapkan	sesuai
XAMPP, localhost	XAMPP terhubung ke Localhost web server	XAMPP berhasil terhubung ke server local	[V] sesuai [] tidak sesuai

Tabel 4. di atas menunjukkan bahwa XAMPP berhasil terhubung ke web localhost serta Arduino IDE sehingga data hasil tapping dari Arduino uno dapat di tampilkan pada web absensi.

- **Hasil Pengujian connectivitas dari Arduino IDE menggunakan ethernet shield ke web server**

Setelah melakukan pengujian untuk menghubungkan Arduino IDE ke web server dengan menggunakan Ethernet shield peneliti mendapatkan kesimpulan yang dapat di lihat pada table hasil pengujian 5.:

Tabel 5. Hasil Pengujian Connectivitas dari Arduino IDE Menggunakan Ethernet Shield ke Web Server

Software dan hardware yang di uji	Scenario pengujian	Hasil yang di harapkan	sesuai
Arduino IDE, ethernet shield,kable LAN	Arduino terhubung ke localhost web server	Arduino IDE berhasil terhubung ke web server localhost	[V] sesuai [] tidak sesuai

Pada tabel 5. di atas dapat di lihat bahwa Arduino IDE berhasil terhubung ke web server dengan menggunakan ethernet shield sebagai penghubung ke web server tersebut.

- **Hasil Pengujian Modul RFID Reader Ke RFID Card**

Hasil pengujian yang di dapatkan setelah melakukan uji terhadap Modul RFID Reader ke RFID Card dapat di lihat pada table hasil pengujian di bawah ini

Tabel 6. Hasil Pengujian modul RFID Reader ke RFID Card

Software ya uji ng di	Scenario pengujian	Hasil yang di harapkan	hasil
Modul Reader, Card RFID RFID	Melakukan tapping rfid card ke modul RFID Reader	Modul rfid reader mampu membaca serial number dari RFID Card	[V] sesuai [] tidak sesuai

Dari tabel 6. di atas dapat di lihat bahwa hasil pengujian sesuai yang di harapkan di mana modul reader mampu membaca dan menampilkan serial number pada RFID Card.

- **Hasil Pengujian Error Rate**

Hasil dari pengujian error rate ini di dapatkan bahwa setelah melakukan tapping sebanyak 2000 kali dari setiap masing – masing kartu tidak terjadi error sehingga peneliti menarik kesimpulan yang dapat di lihat pada table 7. di bawah ini :

Tabel 7. Hasil Pengujian Error Rate

Komponen yang di uji	Scenario pengujian	Hasil
Kartu rfid card dan reader rc522	Melakukan tapping sebanyak 2100 kali pada masing – masing kartu	Tidak terjadi error dalam melakukan tapping sebanyak 2099 kali pada tiap kartu

Dari tabel di atas dapat di lihat pengujian yang di lakukan peneliti memperoleh hasil yang di inginkan di mana pada saat melakukan tapping sebanyak 2099 kali ke masing – masing kartu peneliti tidak mendapatkan error satupun sehingga bisa di katakan sukses atau sesuai yang di harapkan.

- **Hasil Pengujian Jarak Baca Modu RFID Reader Terhadap RFID Card**

Setelah melakukan pengujian dengan jarak baca terjau yaitu 10 meter yang di lakukan di atas peneliti mendapatkan hasil yang dapat di lihat pada table 8. Di bawah ini :

Tabel 8. Hasil Pengujian Jarak Baca RFID Reader Terhadap RFID Card

Komponen yang di uji	Scenario pengujian	Hasil
Kartu rfid card dan reader rc522	Melakukan tapping dengan jarak paling jau 10 cm sampai jarak paling dekat 1 cm	Kartu rfid mendapatkan 100% akurasi pembacaan pada jarak 2cm ke bawah

Pada table 8. Hasil pengujian jarak baca RFID Reader terhadap RFID Card dapat terbaca dengan baik dengan tingkat akursai 100 % pada jarak baca 2cm.

- **Hasil Pengujian efektifitas modul RFID reader dalam membaca lebih dari 1 kartu RFID Card ke dalam program**

Hasil dari pengujian ini mendapatkan bahwa setelah melakukan pengujian terhadap beberpa kartu RFID Card yang akan di gunakan peneliti mendapatkan hasil yang dapat di lihat pada tabel 9. di bawah ini :

Tabel 9. Hasil Pengujian 15 Kartu Yang Akan Di Gunakan

Componen yang di uji	Scenario pengujian	Hasil yang di inginkan	hasil
RFID Reader dan 3 RFID Card	Taping kartu ke reader	Reader mampu pembaca serial number dari maing masing kartu	[V]sesuai [] tidak sesuai

Pada tabel 9. di atas dapat di lihat bahwa modul RFID Reader efektif dalam membaca serial number dari beberapa kartu yang di uji dan dapat menampilkan serial number dari masing-masing kartu pada web presensi.

- **Hasil Pengujian swich mode pada push button 1 dan push button 2**

Setelah melakukan pengujian melakukan swich mode dari mode absensi ke mode tambah data dengan menggunakan push button 1 dan 2 maka kesimpulan yang di dapat dapat di lihat pada tabel 10. di bawah ini :

Tabel 10. Hasil Pengujian Swich Mode pada Push Button 1 dan Push Button 2

Komponen yang di uji	Scenario pengujian	Hasil yang di inginkan	hasil
Push button 1, push button 2 dan LCD 16x2	Push button 1 di tekan akan berpindah ke mode absen dan saat push button 2 di tekan akan berpindah ke mode tambah data	Push button 1 dan push button 2 berhasil berganti mode	[v] sesuai [] tidak sesuai

Hasil pengujian yang dapat di lihat pada table 10. Mendapatkan hasil yang di inginkan berupa push button 1 dan 2 berhasil berganti mode sesuai yang telah di harapkan oleh peneliti.

- **Hasil Pengujian system presensi**

Dari hasil pengujian presensi ini peneliti mendapatkan kesimpulan yang dapat di lihat pada table 11. hasil pengujian ini.

Table 11. hasil pengujian system absensi

Komponen yang di uji	Scenario pengujian	Hasil yang di inginkan	hasil
RFID READER, RFID CARD, Web server untuk absensi	Pada saat tapping kartu RFID CARD data dari RFID CARD akan muncul pada web server absensi	Berhasil melakukan absensi ke web server	[v] sesuai [] tidak sesuai

pada table hasil pengujian table 11. Pengujian hasil system absensi mendapatkan hasil yang di harapkan yaitu berhasil melakukan absensi server dengan baik dan sesuai yang di harapkan oleh peneliti.

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian yang dilakukan untuk membangun sistem absensi di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Mamasa, peneliti telah menyimpulkan beberapa hal penting: Pertama, penggunaan sistem presensi RFID Card dengan modul RC-522 berbasis Arduino Uno di kantor Dinas Lingkungan Hidup ternyata dapat berjalan sesuai dengan harapan. Hal ini menunjukkan bahwa kinerjanya sesuai dengan yang diinginkan. Kedua, tingkat efektivitas penggunaan sistem presensi RFID Card di kantor Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Mamasa sangat berpengaruh pada pencatatan kehadiran petugas kebersihan. Dengan demikian, sistem ini memiliki dampak positif dalam mengelola kehadiran petugas. Ketiga, adopsi sistem presensi RFID Card di kantor Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Mamasa dari sistem presensi konvensional ke sistem presensi elektronik telah memberikan pengaruh signifikan dalam mencatat tingkat kehadiran petugas kebersihan. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan ini berdampak positif dalam manajemen kehadiran. Keempat, pengujian koneksi web server dan XAMPP, serta pengujian kode program menggunakan kabel LAN menunjukkan hasil yang baik. XAMPP berhasil terhubung ke web localhost dan Arduino IDE, serta dapat ditampilkan pada web absensi. Ini menunjukkan bahwa semua komponen terhubung dengan baik. Kelima, pengujian modul pembaca menunjukkan kemampuannya dalam membaca dan menampilkan nomor seri pada RFID Card tanpa kesalahan setelah 2000 kali tapping. Modul ini juga efektif dalam membaca berbagai kartu yang diuji dan menampilkannya pada web presensi. Hal ini menunjukkan bahwa modul pembaca bekerja dengan baik dalam berbagai kondisi pengujian.

REFERENSI

- [1] Margaret Rouse (2022, april.26) Radio Frequency Identification Tak [online].available: <https://www.techopedia.com/definition/24273/radiofrequency-identification-tag-rfid-tag>
- [2] Arduino Uno R3 [online].Available : <https://docs.arduino.cc/hardware/unorev3>
- [3] (2016, april.27) MFRC522 Performance of MIFARE standard and NTAG frontend[online].Available: <https://www.nxp.com/docs/en/datasheet/MFRC522.pdf>
- [4] Anggi (2022, mei.23) Kehadiran Definisi, Jenis, dan Keuntungan bagi Perusahaan[online].Available: <https://accurate.id/marketing-manajemen/presensi/>
- [5] Haris (2021, jul.21) Aplikasi Absensi Online VS Absensi Konvensional, ManayangLebihEfektif[online]. available: <https://www.deepl.com/translator#en/id/Online%20Attendance%20Application%20VS%20Conventional%20Attendance%20Which%20One%20is%20More%20Effective>
- [6] LinovHR (2021 jan.11) absensi elektronik atau mobile absensi,mana yang terbaik? [online] available : <https://www.linovhr.com/absensi-elektronikataumobile-absensi/>
- [7] M Ali Maksimum (2022 may.23) pengertian XAMPP,fungsi dan cara penggunaannya[online] Available : <https://www.dewaweb.com/blog/apaitu-xampp/>
- [8] lukman aditya, didi wahyudin (2021) Rancang Bangun dan Analisis Kinerja Band Pass Filter Untuk Perangkat Radio Komunikasi 420 – 430 mhz JURNAL ILMIA ELEKTROKRISNA.ISSN Vol 9 No 3 Juli 2021.
- [9] nanay (2022 Nov 16) apa itu mikrokontroler [online] available : <https://www.kmtech.id/post/apa-itu-mikrokontroler>
- [11] Deny Nusyirwan, Alfarizi (2019) “fun book” rak buku otomatis berbasis arduino dan bluetooth pada perpustakaan untuk meningkatkan kualitas siswa. Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan. JIPTEK, Vol. 12 No. 2 Hal 94.