

# Rancang Bangun Sistem Presensi Menggunakan NFC Reader Berbasis ESP32

Yusuf Faisal<sup>1\*</sup>, Hastuti<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

<sup>\*</sup>Corresponding author, [yf35173@gmail.com](mailto:yf35173@gmail.com)

## Abstrak

Presensi merupakan sistem yang digunakan untuk merekap data kehadiran disuatu perusahaan untuk mengetahui tingkat kedisiplinan dan kehadiran dari anggota di suatu instansi/perusahaan. Contoh alat yang digunakan untuk presensi adalah *finger print*, yang mana proses pengambilan datanya menggunakan sidik jari, namun masih ditemukan kelemahan dari alat tersebut. Upaya untuk mengatasi kelemahan ini adalah dengan membuat alat presensi yang menggunakan NFC (*Near Field Communication*) Reader. NFC menggunakan e-KTP dalam pendataan kehadirannya dengan cara sederhana menempelkan e-KTP (*input*) pada alat. Tujuan pembuatan alat presensi menggunakan NFC reader berbasis ESP32 adalah mengetahui tingkat ketepatan kehadiran *user* dengan memanfaatkan web server (*Internet of Thing*) sebagai *database* dan monitoring sistem pada alat presensi. Pengujian sistem presensi dilakukan selama 6 hari dalam kondisi jaringan internet yang berbeda dengan membandingkan data serial monitor dan data kehadiran pada web, didapatkan rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk alat mampu mengirimkan data menuju web adalah 2 detik, sehingga alat dikatakan mampu bekerja secara konsisten dan diharapkan dapat menjadi solusi dari permasalahan dalam pendataan kehadiran. Sistem presensi yang dibuat akan lebih efektif bekerja jika perancang selanjutnya mampu menambahkan komponen untuk pendaftaran anggota (e-KTP) guna meningkatkan efektifitas pada alat.

## INFO.

### Info. Artikel:

No. 399

Received. May, 12, 2023

Revised. May, 26, 2023

Accepted. June, 05, 2023

Page. 306 – 313

### Kata kunci:

- ✓ System Presensi
- ✓ ESP32
- ✓ NFC Reader
- ✓ e-KTP
- ✓ Web server

## Abstract

*Attendance is a system used to record the presence data of employees in a company to determine the level of discipline and attendance of members in an organization/company. An example of a device used for attendance is a fingerprint scanner, where the data collection process involves fingerprint recognition. However, weaknesses have been found in this device. An effort to overcome these weaknesses is by creating an attendance device that uses an NFC (Near Field Communication) Reader. NFC utilizes the electronic ID card (e-KTP) for attendance data collection by simply tapping the e-KTP (input) on the device. The purpose of developing an NFC-based ESP32 attendance device is to determine the accuracy of user attendance by utilizing a web server (Internet of Things) as the database and monitoring system for the attendance device. The attendance system was tested for 6 days under different internet network conditions by comparing the serial monitor data with the attendance data on the web. The average time required for the device to send data to the web was found to be 2 seconds, indicating that the device can work consistently and is expected to provide a solution to attendance data-related issues. The developed attendance system will work more effectively if future designers are able to add components for member registration (e-KTP) to enhance the device's efficiency.*

## PENDAHULUAN

Pendataan kehadiran yang akurat sangat dibutuhkan di perusahaan atau instansi. Alat presensi sangat dibutuhkan karena mampu menjadi acuan atau pedoman suatu instansi dalam menilai tingkat kedisiplinan pegawai melalui pendataan kehadiran [1]. Sistem presensi merupakan susunan proses yang saling berkomunikasi dengan tujuan merekap data kehadiran, sehingga bisa diketahui tingkat

kedisiplinan dan kehadiran dari anggota dalam instansi. Sistem presensi mampu meningkatkan kualitas kedisiplinan pegawai. Sistem presensi sekarang telah menggunakan sistem otomatis dalam penggunaan secara online, sistem presensi online ini dinilai lebih efisien dari segi waktu dan fungsi [2].

Sistem presensi pernah dikembangkan dengan penambahan komponen *finger print* untuk menggantikan sistem konvensional yang sudah ada. Penggunaan pada *finger print* masih ditemukan kelemahan saat melakukan identifikasi sidik jari seperti sulitnya mendeteksi sidik jari yang berada dalam keadaan jari terkelupas, basah, kotor, bahkan pada saat menggunakan sarung tangan [3]. *Finger print* dianggap tidak aksesibilitas bagi penyandang disabilitas dengan kelainan atau kekurangan pada anggota gerakannya seperti tangan, Indonesia telah memberikan perlindungan hak kepada penyandang disabilitas agar memperoleh kesetaraan hak agar terhindar dari berbagai pelanggaran Hak Asasi Manusia [4].

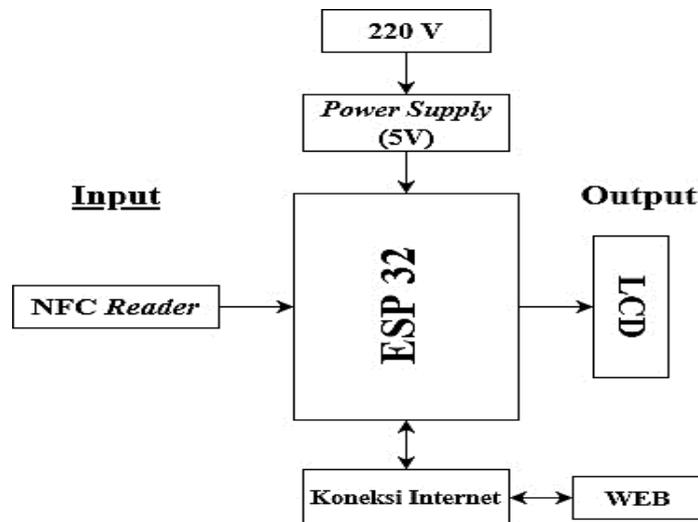
Kelemahan *finger print* diatas yang menjadi dasar inovasi dari alat presensi menggunakan NFC (*Near Field Communication*) Reader berbasis ESP32, menggunakan e-KTP sebagai media input pada alat tersebut. Penggunaan e-KTP dilandaskan pada fungsi lain dari e-KTP yang semula e-KTP hanya untuk pengurusan administrasi di pemerintahan, pengurusan izin dan sebagai tanda pengenal yang sah di Indonesia. Sedangkan pada e-KTP telah ditambahkan fitur berupa chip RFID yang mana dengan adanya chip ini e-KTP bisa dimanfaatkan sebagai RFID tag karena pada chip yang ditanamkan pada e-KTP telah tersimpan nomor ID unik yang berbeda pada setiap e-KTP [5]. *Chip* pada e-KTP menggunakan sistem nir sentuh (*contactless*) yang telah memenuhi standar ISO 14443 A/B [6]. NFC merupakan singkatan dari *Nier Field Communication* atau komunikasi jarak dekat dengan sekumpulan teknologi yang terhubung tanpa menggunakan kabel atau disebut juga nirkabel berbasis RFID atau *Radio Frequency*, NFC bekerja dengan memanfaatkan medan magnet sehingga mampu berkomunikasi dengan perangkat elektronik dalam jarak yang dekat (4 cm). NFC sudah menggunakan prinsip otomatis dalam pengoneksian antar perangkat sesuai kebutuhan dengan kata lain tidak perlu melakukan *setting* manual dalam mengoneksikan kedua perangkat seperti halnya menggunakan *Bluetooth* [7]. NFC mempunyai keunggulan lebih dari RFID yaitu bisa digunakan untuk komunikasi dua arah. NFC memiliki teknologi komunikasi nirkabel jarak pendek menggunakan frekuensi tinggi 13,56 MHz [8]. Berbeda dengan RFID yang harus menggunakan alat khusus atau type khusus yang tidak bisa dipergunakan secara personal, sehingga kurang luas dalam penggunaannya. Sedangkan NFC bisa digunakan secara personal, karena telah diintegrasikan pada *smartphone* dan tablet [9].

Alat presensi ini menggunakan ESP32 sebagai pusat kontrol. ESP32 merupakan sebuah mikrokontroler yang digunakan dalam dunia pengontrolan secara otomatis, pemilihan ESP32 didasari oleh fitur yang lengkap didalamnya seperti prosesor *dual core*, memiliki *output* yang lengkap, serta *Wi-fi* dan *Bluetooth* yang sudah tertanam pada ESP32 dan tepat digunakan untuk alat yang menggunakan *Internet Of Things* pada penggunaannya [10]. Alat presensi yang dirancang dilengkapi dengan sistem *real time* dimana perekapan data presensi akan terekap pada web dengan memanfaatkan fungsi dari *internet of things*. Keunggulan yang dimiliki ESP32 akan didukung dengan penggunaan web *server* sebagai database pada alat presensi. Web *server* merupakan fasilitas yang menyajikan layanan berupa informasi atau data menuju sistem lain, sehingga memungkinkan sistem untuk berinteraksi melalui layanan yang disediakan. Web *server* menyimpan data dalam bentuk JSON atau XML, karena itulah data bisa diakses oleh sistem lain meskipun berbeda *platform*, sistem operasi, dan Bahasa pemrograman [11]. Alat presensi menggunakan NFC berbasis ESP32 ini bisa menjadi solusi dari permasalahan yang ada pada alat presensi sebelumnya seperti pada sistem presensi konvensional yang memerlukan banyak ruang untuk menyimpan berkas dan tidak terdatanya beberapa kehadiran anggota [12].

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *eksperiment research* atau pengujian penelitian yang meliputi perancangan alat, prinsip kerja, dan Analisa pengujian alat. Pengujian pada alat yang dirancang adalah dengan memperhatikan apakah sensor yang digunakan (*NFC Reader*) mampu merespon dengan baik atau tidak, jika NFC mampu merespon dengan baik dan akurat maka

data kartu akan teridentifikasi dan langsung dikirimkan menuju web (database) dengan memanfaatkan jaringan internet, kemudian lakukan pengamatan waktu kehadiran pada web server dan waktu *real time* melalui *serial monitor* saat melakukan *tapping* pada NFC Reader. Sistem kerja alat dijelaskan pada Gambar 1. blok diagram perancangan.

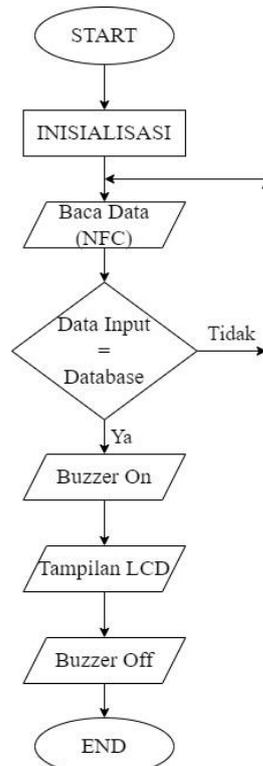


Gambar 1. Blok Diagram Perancangan Alat

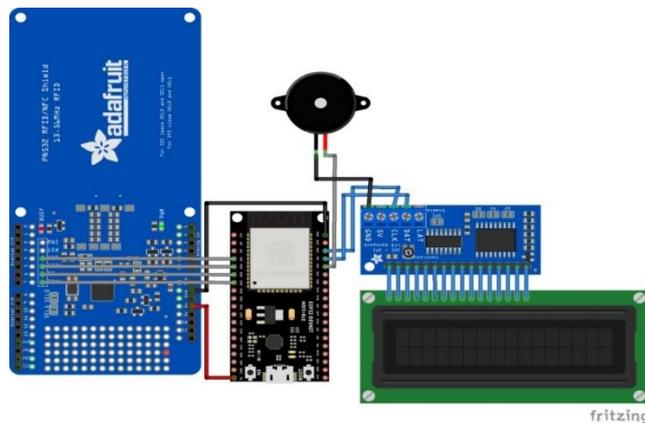
Blok diagram tersusun atas 3 proses kerja yaitu input menggunakan NFC Reader, pusat kontrol alat (ESP32), dan output berupa tampilan data pada LCD dan web server. Alat presensi membutuhkan jaringan internet untuk koneksi (penghubung) antara rangkaian komponen alat dengan web server (database), berdasarkan Gambar 1 koneksi internet sangat berperan penting dalam system kerja alat presensi. Diagram blok merupakan landasan dalam merancang program alat melalui *flowchart system*, *flowchart system* merupakan bentuk sederhana dari alur kerja program yang akan dilambungkan menggunakan bentuk-bentuk bidang geometri[13], [14]. Prinsip kerja system presensi diawali dari menghidupkan *prototype* alat presensi dengan cara menghubungkan alat ke sumber tegangan melalui adaptor 5V DC, pastikan setiap komponen alat sudah hidup dengan memperhatikan lampu indicator pada komponen, hubungkan alat presensi dengan jaringan internet yang tersedia kemudian pastikan alat sudah benar-benar terhubung pada internet dengan mengamati LCD yang akan menampilkan tulisan absensi *ready* pada layer, pada software (web) pastikan semua *user* telah terdaftar dalam database, terakhir lakukan *tapping* pada alat melalui komponen NFC Reader, dengan bantuan jaringan internet secara otomatis data yang terbaca akan langsung dikirim menuju web untuk ditampilkan dalam bentuk rekapan data yang lengkap.

Gambar 2 merupakan tampilan dari *flowchart* alat presensi, melalui *flowchart* bisa dipahami proses kerja dan perancangan alat. *Flowchart* diawali dengan alat dalam keadaan *ready* atau *start* dan diakhiri dengan perintah *END* (proses kerja alat telah selesai dilakukan). Program yang dibuat berdasarkan *flowchart* akan dijalankan oleh melalui perancangan elektronik pada Gambar 3.

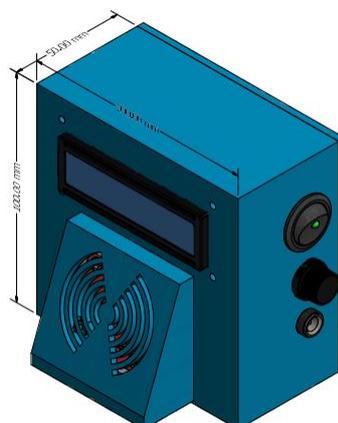
Perancangan elektronik dibuat dan dirancang dengan tujuan untuk membangun sistem kerja komponen secara keseluruhan dengan menghubungkan setiap komponen menjadi satu kesatuan dan bekerja sesuai fungsi dan program yang diinputkan. Dalam menunjang fungsional dan kinerja dari perancangan elektronik dibutuhkanlah rancangan mekanik pada Gambar 4.



Gambar 2. Flowchart (Diagram Alir)

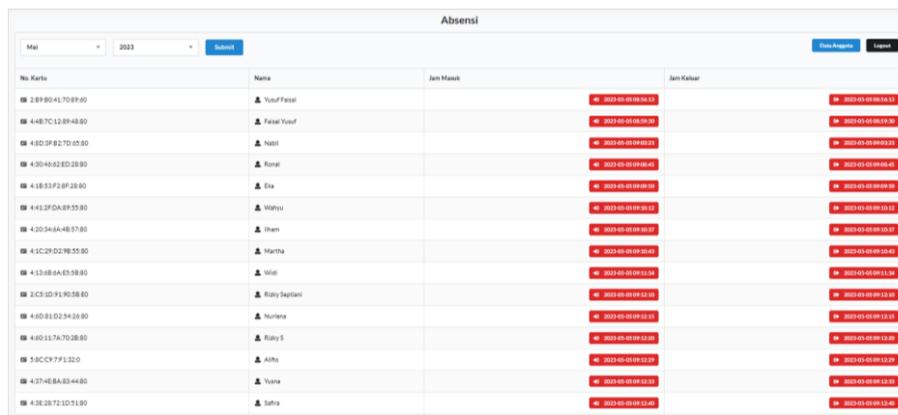


Gambar 3. Perancangan Elektronik



Gambar 4. Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik merupakan tahapan akhir perancangan keseluruhan alat, perancangan mekanik dibuat dengan tujuan memudahkan dalam pembuatan perangkat keras dengan harapan hasil yg sangat optimal. Perancangan mekanik akan menghasilkan bentuk *hardware* sesuai dengan yang diinginkan, sehingga memberikan bentuk fisik yang jelas dari alat presensi tersebut. Gambar 4. Menampilkan hasil akhir dari alat presensi yang telah siap digunakan, namun pada perancangan alat yang dibuat diharapkan agar alat presensi mampu bekerja lebih efisien dalam merekap data kehadiran sehingga alat dioptimalkan dengan penggunaan web sebagai database alat, pada Gambar 5. Tampilan database sistem presensi.



No. Kartu	Nama	Jam Masuk	Jam Keluar
3.89.80.41.70.89.00	Yusuf Faisal	2023-01-09 08:34:21	2023-01-09 08:34:21
4.48.70.12.89.48.80	Faisal Yusuf	2023-01-09 08:30:20	2023-01-09 08:30:20
4.80.39.82.70.00.00	Nabil	2023-01-09 08:00:20	2023-01-09 08:00:20
4.30.46.62.80.28.80	Ramal	2023-01-09 08:00:20	2023-01-09 08:00:20
4.18.33.82.80.28.80	Ria	2023-01-09 08:00:20	2023-01-09 08:00:20
4.43.39.8A.89.35.80	Wahyu	2023-01-09 08:30:20	2023-01-09 08:30:20
4.00.34.6A.4B.87.80	Shan	2023-01-09 08:30:20	2023-01-09 08:30:20
4.3C.29.02.98.30.80	Martha	2023-01-09 08:00:20	2023-01-09 08:00:20
4.13.48.6A.83.58.80	Widi	2023-01-09 08:30:20	2023-01-09 08:30:20
2.C3.10.91.90.58.80	Rizky Septian	2023-01-09 08:30:20	2023-01-09 08:30:20
4.60.81.02.34.28.80	Nurana	2023-01-09 08:30:20	2023-01-09 08:30:20
4.60.11.7A.70.28.80	Rizky S	2023-01-09 08:30:20	2023-01-09 08:30:20
5.8C.C9.7.1.32.0	Altha	2023-01-09 08:30:20	2023-01-09 08:30:20
4.07.4E.8A.80.44.80	Tanna	2023-01-09 08:30:20	2023-01-09 08:30:20
4.3E.38.71.10.31.80	Latifa	2023-01-09 08:30:20	2023-01-09 08:30:20

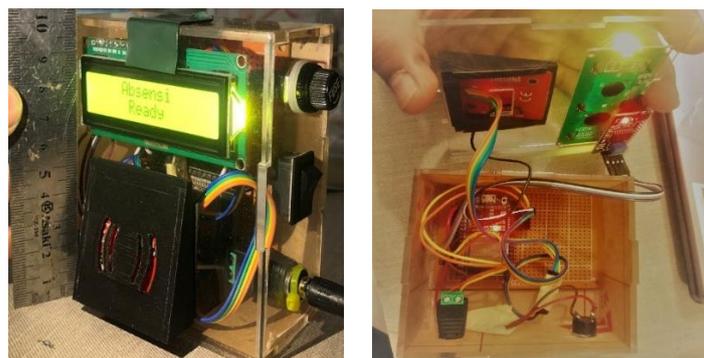
Gambar 5. Tampilan Database (Web Server) Sistem Presensi

Gambar 5 merupakan tampilan database (web) pada sistem presensi yang menampilkan data *user* seperti ID unik kartu, nama, dan waktu kehadiran *user* yang telah didaftarkan dan tersimpan pada *web server*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem presensi menggunakan NFC Reader berbasis ESP32 telah dibuat dalam bentuk rancang bangun alat (*prototype*). Penelitian pada *prototype* sistem presensi menggunakan beberapa pengujian yang meliputi pengujian tegangan input dan output pada setiap komponen alat, pengujian akurasi komponen NFC Reader dalam merespon e-KTP, pengujian alat keseluruhan berupa pengamatan pada kecepatan waktu yang dibutuhkan alat presensi menuju web dalam mengirimkan informasi atau data ketika dilakukan proses penempelan e-KTP pada alat presensi, kemudian dilakukan pengamatan dan analisa pengaruh yang terjadi pada sistem presensi dengan tingkat kualitas jaringan internet.

### 1. Hasil Perancangan Alat



Gambar 6. Tampilan Prototype Alat Presensi Secara Keseluruhan

*Prototype* alat presensi dibuat dengan ukuran panjang 10 cm, lebar 5 cm, dan tinggi 10 cm. alat di desain dengan bentuk minimalis dengan harapan mampu menghemat pemakaian bidang pada tata ruang.

## 2. Pengujian Alat

Pengujian merupakan kegiatan dalam menentukan tingkat keberhasilan suatu perangkat dan bisa dikatakan sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian termasuk kedalam bagian kegiatan pengembangan sistem yang sudah terencana secara sistematis dalam menilai perkembangan yang ada pada perangkat [15], [16]. Pengujian alat diawali dengan menguji tegangan input sebagai sumber tegangan untuk menjalankan semua rangkaian komponen alat, pada alat presensi yang telah di buat semua komponen menggunakan tegangan input sebesar 5 Vdc sebagai sumber tegangannya sehingga pada alat ini di lengkapi adaptor 5 Vdc sesuai dengan kebutuhan dari komponen. Pengujian tegangan ini bertujuan untuk memastikan setiap komponen menerima tegangan sesuai dengan ketentuan guna menghindari kelebihan tegangan yang diterima oleh setiap komponen yang akan mengakibatkan kerusakan pada komponen.

Pengujian yang telah dilakukan dengan bantuan multimeter untuk melihat tegangan disetiap komponen, maka didapatkan data berupa angka dengan satuan VDC. Tegangan input yang terbaca oleh multimeter sesuai dengan tegangan sumber yang diberikan yaitu tidak melebihi tegangan sumber yang diberikan (5 Vdc), maka setiap tegangan pada komponen bisa dikatakan ideal untuk bisa bekerja dengan baik. Hasil tegangan yang dinyatakan ideal sudah mampu menghidupkan rangkaian komponen dengan optimal sehingga alat sudah bisa digunakan dan lanjut ke tahap fungsi kerja. Tahap fungsi kerja akan di *support* dengan adanya sensor berupa NFC Reader sebagai media input pada alat. Data yang terbaca oleh NFC berupa kode atau ID unik yang dimiliki oleh *chip* yang ada pada setiap kartu, sehingga memudahkan dalam proses pendaftaran awal. Berbeda penggunaan *finger print* sebagai media input pada alat yang membaca data dalam bentuk bilangan desimal yang di atur sendiri oleh pengguna setelah melakukan *scan* awal pada sensor dengan kapasitas penyimpanan kode sidik jari sebanyak 1000 ID, hal ini memerlukan waktu lebih pada saat pendaftaran awal kartu [17]. Peranan NFC reader sangat penting untuk mendukung performa terbaik pada alat, dikarenakan tingkat *responsibility* yang tinggi pada NFC Reader berbanding lurus dengan jalannya sistem presensi, untuk mengetahui kecepatan NFC dalam merespon maka dilakukan pengujian dengan cara melakukan pengamatan melalui *serial monitor* pada aplikasi arduino IDE dengan alat presensi yang sudah terhubung ke perangkat kemudian bandingkan antara waktu yang tampil pada serial monitor dengan waktu yang tertera di perangkat komputer yang digunakan pada saat user melakukan *Tap* pada NFC kemudian di iringi dengan bunyinya *buzzer* sebagai tanda data terbaca oleh NFC Reader.

Pengujian terakhir yang akan dilakukan pada tahapan pengujian alat adalah pengujian keseluruhan alat, yang mana pada pengujian ini akan menguji tingkat keberhasilan kinerja antara *hardware* dan *software* yang bekerja secara bersamaan dalam menjalankan fungsi alat. Pengujian dilakukan dengan tujuan melihat serta mengetahui tingkat akurasi alat dalam pencatatan waktu kehadiran *user* dengan mengamati antara waktu yang tercatat pada web dengan waktu yang tercantum pada *serial monitor*, dengan beberapa tahapan diantaranya menghidupkan perangkat alat, menyiapkan aplikasi arduino IDE dengan fitur serial monitornya, mempersiapkan e-KTP sebanyak 15 e-KTP sebagai objek pengujian, lakukan tapping e-KTP pada alat sesuai dengan banyaknya e-KTP yang telah disiapkan. Uji coba ini dilakukan selama enam hari dengan ketentuan empat hari pengambilan berkelanjutan kemudian diberikan jeda satu hari dan dilanjutkan lagi pada hari keenam dalam keadaan alat presensi tersebut dihidupkan terus menerus dengan tujuan melihat konsistensi pada alat, kemudian pada saat pengujian juga diberikan kondisi yang berbeda dari segi penggunaan jaringan internet. Tujuan diberikannya jaringan internet yang berbeda adalah untuk melihat bagaimana *responsible* dari alat Ketika menggunakan jaringan internet yang digunakan berbeda, untuk jaringan yang digunakan dalam pengujian menggunakan beberapa jaringan diantaranya jaringan Wi-Fi dan jaringan lain dari *Handphone* yang menggunakan *simcard* yang berbeda. Pengujian dilakukan berkelanjutan dengan memperhatikan jam masuk (08.00 WIB) dan jam keluar (17.00 WIB) sesuai dengan waktu yang telah disetting pada program sebagai jam acuan kehadiran pada alat presensi ini. Data hasil pengujian dan pengamatan pada sistem kerja alat presensi yang telah dilakukan maka

didapatkan beberapa data dalam bentuk waktu berupa angka, data tersebut telah dikumpulkan dalam sebuah tabel pengujian seperti pada Tabel 1. Data Hasil Pengujian Keseluruhan sistem.

**Tabel 1. Data Hasil Pengujian keseluruhan sistem presensi menggunakan NFC Reader berbasis ESP32**

Hari	Komponen	Jaringan Internet	Rentang Waktu Tapping pada Jam Masuk	Jarak Waktu Pengiriman (Seconds)	Rentang Waktu Tapping pada Jam Keluar	Jarak Waktu Pengiriman (Seconds)
Hari Ke-1	NFC	Wi-Fi	08.20 - 08.24	2,3 detik	17.06 - 17.25	2 detik
Hari Ke-2	NFC	Wi-Fi	08.56 - 09.12	2 detik	21.19 - 21.22	2 detik
Hari Ke-3	NFC	Hotspot Handphone	08.29 - 08.31	2 detik	22.57 - 22.59	2 detik
Hari Ke-4	NFC	Hotspot Handphone	08.16 - 08.22	2,3,4,6,7 detik	20.04 - 22.04	2,3,4,5,6 detik
Hari Ke-5	NFC	Hotspot Handphone	09.20 - 09.21	2 detik	17.51 - 17.52	2 detik

Tabel 1 diatas adalah rekapan data hasil pengujian alat selama enam hari dengan kondisi penggunaan jaringan internet yang berbeda, data pengujian pada hari pertama dan kedua didapatkan data waktu menggunakan jaringan internet Wi-Fi sedangkan pada hari 3, 4, dan 5 menggunakan jaringan *hotspot* seluler. Rata-rata data waktu yang didapatkan adalah 2 detik untuk alat mampu mengirimkan informasi atau data menuju web *server*, namun pada pengujian juga didapatkan beberapa data yang berbeda dari rata-rata hasil pengujian dengan waktu tertinggi untuk pengiriman data menuju web adalah 7 detik. Perbedaan data waktu yang didapatkan terjadi karena pengaruh jaringan internet yang kurang stabil. Data pada tabel pengujian membenarkan bahwa komponen NFC mampu membaca kartu dengan akurat, hasil pengujian ini dibenarkan oleh pernyataan bahwa NFC memiliki tingkat akurasi 100% tidak mengalami *error* [18]. Data pada tabel pengujian mampu membuktikan bahwa sistem presensi mampu bekerja dengan stabil dan konsisten, sehingga alat presensi dikatakan sesuai dengan tujuan awal perancangan yaitu membuat alat presensi yang memiliki tingkat efisiensi tinggi dalam hal perekapan data kehadiran *user*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan awal dan tujuan pembuatan alat presensi menggunakan e-KTP dan sensor NFC *reader* bisa disimpulkan bahwa NFC *reader* mampu membaca kartu dengan cepat kurang dari 1 detik, dengan kombinasi interface berupa web sebagai monitoring dan database pada alat serta didukung oleh *controller* ESP32 sebagai penghubung antara web dengan NFC *Reader* maka alat mampu mencatat waktu kehadiran user dengan cepat dan akurat karena hanya membutuhkan waktu kurang lebih 2 detik untuk alat bisa mencatat waktu kehadiran pada tampilan web, sistem kerja alat membutuhkan jaringan internet dalam mengoperasikannya guna mengirimkan data dari alat presensi menuju web *server* serta komponen alat seperti NFC juga terpengaruh dengan jaringan internet yang digunakan. Oleh karena itu tujuan yang diinginkan dalam melakukan perancangan alat ini yaitu mengetahui tingkat ketepatan kehadiran *user* dengan memanfaatkan fungsi dari web sesuai dengan hasil uji coba yang dilakukan pada tahapan pengujian keseluruhan alat diatas. Sesuai dengan hasil dan data yang didapat maka alat bisa dikatakan mampu bekerja dengan baik serta mendapatkan fungsi alat yang lebih efisien digunakan dalam hal perangkatan data kehadiran di suatu institusi dan mampu menjadi solusi dari permasalahan dalam pendataan kehadiran.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. L. Khoiriyah, "Rancang bangun sistem presensi online berbasis granted validitas data," *J I M P - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 3, no. 1, p. 53, 2018, doi: 10.37438/jimp.v3i1.89.
- [2] A. N. Syawaluddin, "Rancang bangun sistem absensi online menggunakan nfc berbasis iot di universitas serang raya," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 6, no. 2, 2019.
- [3] Brama Sari, "Penerapan absensi finger print dalam mendisiplinkan kerja pegawai di sekolah menengah kejuruan (smk) sekolah menengah teknik industri (smti) Bandar Lampung," *06 Juli 2017*, pp. i-88, 2017, [Online]. Available: <http://repository.radenintan.ac.id/id/eprint/755>
- [4] W. Tan and D. P. Ramadhani, "Pemenuhan hak bekerja bagi penyandang disabilitas fisik di kota batam," *J. HAM*, vol. 11, no. 1, p. 27, 2020, doi: 10.30641/ham.2020.11.27-37.
- [5] Mahesa, "Sistem keamanan brankas berbasis kartu rfid e-Ktp," *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 5, no. 1, 2019, doi: 10.26905/jtmi.v5i1.3105.
- [6] R. M. Syafii, "Desain dan implementasi sistem keamanan locker menggunakan e-Ktp berbasis arduino pro mini," *J. Energi Elektr.*, vol. 7, no. 2, p. 24, 2018, doi: 10.29103/jee.v7i2.1058.
- [7] Fauzansyah and A. M. Ikhawanda Putra, "Rancang bangun pembukaan dan penguncian pintu menggunakan nfc berbasis arduino uno," *Lent. Dumai*, vol. 12, no. 1, pp. 28-35, 2021.
- [8] D. P. Kristiadi, "Mobile application of electronic medical record (EMR) systems using near field communication (NFC) technology," *... J. Open Inf. ...*, vol. 9, no. 10, 2021, [Online]. Available: <http://www.injoit.org/index.php/j1/article/view/1174%0Ahttp://www.injoit.org/index.php/j1/article/viewFile/1174/1138>
- [9] M. Rifqi and N. K. Wardhani, "Aplikasi peran dan kegunaan teknologi near field communication ( NFC ) terhadap kegiatan proses belajar mengajar di perguruan tinggi ( Studi Kasus : Universitas Mercu Buana )," vol. 1, no. 1, pp. 20-26, 2017.
- [10] A. Sanaris and I. Suharjo, "Prototype alat kendali otomatis penjemur pakaian menggunakan NodeMCU ESP32 dan telegram bot berbasis internet of things ( IoT )," *J. Prodi Sist. Inf.*, no. 84, pp. 17-24, 2020.
- [11] G. A. P. Zaman, "Perancangan dan implementasi web service sebagai media pertukaran data pada aplikasi permainan," *J. Inform.*, vol. 11, no. 2, pp. 22-30, 2017, doi: 10.26555/jifo.v11i2.a6252.
- [12] H. D. Al-Haq, "Sistem presensi dan keamanan pintu kelas di smk N 1 Kebumen menggunakan RFID berbasis NodeMcu ESP 8266 DEV KIT," *28 Sept. 2022*, pp. 1-3, 2022, [Online]. Available: <http://eprints.utdi.ac.id/id/eprint/9779>
- [13] R. Rosaly and A. Prasetyo, "Pengertian flowchart beserta fungsi dan simbol-simbol flowchart yang paling umum digunakan," <https://www.Nesabamedia.Com>, vol. 2, p. 2, 2019, [Online]. Available: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-flowchart/https://www.nesabamedia.com/pengertian-flowchart/>
- [14] I. A. Ridlo, *Pedoman pembuatan flowchart*. 2017. [Online]. Available: [academia.edu/34767055/Pedoman\\_Pembuatan\\_Flowchart](academia.edu/34767055/Pedoman_Pembuatan_Flowchart)
- [15] M. Syah, A. Kesuma, and P. Gumilang, "Penguji black box pada aplikasi sistem penunjang keputusan seleksi calon pegawai negeri sipil menggunakan teknik equivalence partitions," vol. 4, no. 4, pp. 131-136, 2020.
- [16] Pengembang and P. lunak, "Strategi , teknik , faktor pendukung dan penghambat pengujian untuk pengembang perangkat lunak pemula," no. March, 2016.
- [17] A. N. Syawaluddin, "Rancang bangun sistem absensi online menggunakan nfc berbasis iot di Universitas Serang Raya," *J. PROSISKO*, vol. 6, no. 2, pp. 88-95, 2019.
- [18] K. Kusnandar, N. K. H. Dharmi, A. D. Naviandi, and Y. Nugraha, "Rancang bangun sistem presensi pegawai menggunakan pintu otomatis berbasis NFC (Near Field Communication)," *J. Tek. Media Pengemb. Ilmu dan Apl. Tek.*, vol. 21, no. 2, pp. 115-123, 2022.