

## REKAYASA SISTEM PEMBERIAN UPAH HARIAN BERBASIS TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IoT)

Mochamad Fadhiil Rofiansyah<sup>1</sup>, Darsanto<sup>\*2</sup>, Muh Pauzan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Komputer Fakultas Teknik Universitas Wiralodra  
Jl. Ir. H Juanda Km. 3, Indramayu. Telp. (0234)275946

### Article History:

Received: xxxx xx, 20xx

Revised: xxxx xx, 20xx

Accepted: xxxx xx, 20xx

Published: xxxx xx, 20xx

**Keywords:** *absensi, internet of things, NFC, otomatisasi, upah harian,.*

### \*Corresponding author:

mochfadhiilrofiansyah@gmail.com<sup>1</sup>

shantost.ft@unwir.ac.id<sup>2</sup>

muhpauzan.ft@unwir.ac.id<sup>3</sup>

**Abstract :** *Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem pemberian upah harian berbasis IoT dengan teknologi Near Field Communication (NFC) untuk meningkatkan efisiensi absensi dan perhitungan upah karyawan secara otomatis. Sistem terdiri dari aplikasi website yang dibangun menggunakan metode waterfall dan terdapat alat absensi dengan sensor PN532, untuk pengelolaan data kehadiran serta perhitungan upah. Penelitian meliputi perancangan, pengembangan, dan pengujian sistem. Pengujian dilakukan sebanyak 40 percobaan pada rentang jarak 0 cm sampai 7 cm dengan pengujian jarak masing-masing 5 (lima) kali. Pada rentang 0 cm sampai 4 cm tingkat keberhasilan 62,5%, sedangkan pada rentang 5 cm sampai 7 cm terjadi kegagalan dalam pembacaan kartu dikarenakan terdapat penutup wadah alat absensi berbahan akrilik dengan ketebalan 3 mm. Perhitungan upah harian divalidasi dengan metode manual dan menunjukkan hasil akurat. Sistem ini meningkatkan efisiensi pencatatan absensi dan penggajian, meski perlu optimasi untuk meningkatkan keberhasilan pembacaan kartu.*

## 1. Introduction

Pemanfaatan IoT telah meningkatkan efisiensi dan akurasi sistem pemberian upah di perusahaan. Sistem absensi manual sering mengalami kesalahan pencatatan dan manipulasi data, sementara teknologi NFC memungkinkan pencatatan kehadiran otomatis dengan kartu NFC. Sistem ini meningkatkan transparansi, mengurangi kecurangan, dan memastikan akurasi perhitungan upah harian. Dengan data absensi *real-time*, perhitungan upah dilakukan otomatis, mengurangi penggunaan kertas dan meningkatkan efisiensi administrasi.

Penelitian ini mengintegrasikan PN532, NodeMCU ESP32 dan LCD 16x2 dengan aplikasi berbasis *website*, memastikan keakuratan dan keamanan data absensi untuk mencegah kesalahan serta

kecurangan. Pengembangan sistem menggunakan metode *waterfall* agar berjalan secara sistematis.

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem pemberian upah harian berbasis IoT yang mengotomatisasi absensi dan perhitungan upah. Teknologi yang digunakan mencakup NFC, sensor PN532, LCD 16x2 dan NodeMCU ESP32 Dev KitC V4. Pengujian sistem pada fungsi pencatatan absensi dan perhitungan upah. Ruang lingkup terbatas pada perusahaan yang telah mengadopsi IoT, sehingga hasilnya mungkin tidak sepenuhnya berlaku untuk semua industri.

## 2. Research Method

### 2.1. Upah

Upah merupakan aspek penting dalam hubungan kerja antara pekerja dan perusahaan, yang berfungsi sebagai hak

pekerja dalam bentuk imbalan finansial dari pemberi kerja [1], [2], [3]. Dalam perspektif fikih muamalah, upah (ujrah) merupakan kompensasi atas jasa atau pekerjaan yang diberikan pekerja, dengan prinsip utama keadilan dan kejelasan [4], [5].

## 2.2. Absen

Absen merujuk pada kondisi di mana seorang pegawai tidak hadir pada hari kerja. Ketidakhadiran ini dapat disebabkan oleh berbagai alasan, seperti sakit, izin, alpa, atau cuti, yang menjadi indikator dalam menilai tingkat kedisiplinan pegawai [6], [7], [8], [9].

## 2.3. Internet of Things

*Internet of Things* (IoT) merupakan konsep yang menghubungkan perangkat keras dengan perangkat lunak melalui internet, memungkinkan integrasi komputasi *mobile* dan konektivitas dalam berbagai aspek kehidupan [7], [10], [11].

## 2.4. NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 dan ESP32 adalah mikrokontroler yang mendukung aplikasi *Internet of Things* (IoT) dengan fitur *WiFi* dan *Bluetooth* bawaan. Keduanya mampu mengirim dan menerima data secara *real-time* [8],[11],[12], [13].

## 2.5. Sensor PN532

PN532 adalah sirkuit terpadu yang banyak digunakan untuk teknologi *Near Field Communication* (NFC). Chip ini memiliki fungsi membaca dan menulis kartu NFC, berkomunikasi secara nirkabel dengan perangkat untuk transaksi pembayaran [7], [14],[15].

## 2.6. LCD (Liquid Crystal Display)

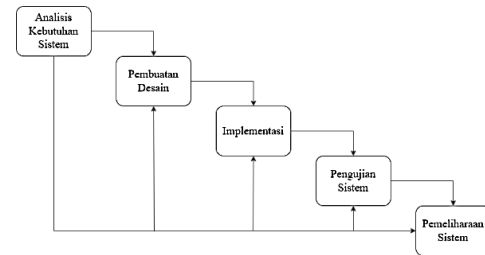
LCD merupakan komponen yang berfungsi untuk menampilkan data dalam bentuk karakter, huruf, angka, atau grafik. Salah satu jenisnya adalah LCD (*Liquid Crystal Display*), yang menggunakan teknologi *CMOS logic* [7], [14].

Untuk mempermudah komunikasi antar komponen, LCD dilengkapi dengan modul *Inter - Integrated Circuit* (I2C), yaitu standar komunikasi serial dua arah yang menggunakan dua jalur utama yakni *SCL* (*Serial Clock*) untuk mengatur sinyal clock, dan *SDA* (*Serial Data*) untuk mentransfer

data antara perangkat I2C dengan pengontrolnya [7], [14].

## 2.7. Waterfall

Metode *waterfall* merupakan model pengembangan sistem informasi yang dilakukan secara sistematis dan berurutan. *Waterfall* memiliki karakteristik di mana setiap tahap harus diselesaikan sepenuhnya sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, tanpa adanya proses paralel [16], [17], [18].



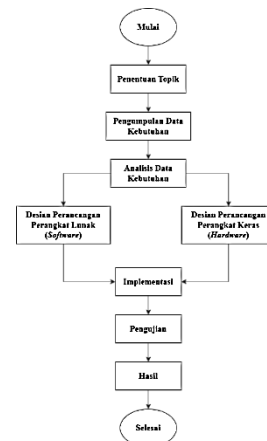
Gambar 2. 1 Waterfall

## 2.8. Unified Modeling Language (UML)

*Unified Modeling Language* (UML) adalah alat perancangan sistem yang berorientasi objek (*Object Oriented*) dan digunakan untuk mendeskripsikan serta merancang sistem perangkat lunak [19],[3].

## 3. Results and Analysis

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan dengan pendekatan *waterfall*.



Gambar 3. 1 Tahapan penelitian

Penelitian dimulai dengan pemilihan topik, pengumpulan data dan analisis kebutuhan. Perancangan perangkat lunak dan keras dilakukan bersamaan, diikuti implementasi dan pengujian untuk memastikan fungsionalitas. Hasilnya dievaluasi sebelum disajikan sebagai kesimpulan. Aturan bisnis juga diterapkan

guna memastikan efisiensi sistem dalam pengelolaan data dan pemberian upah.

Tabel 3. 1 Rules Business

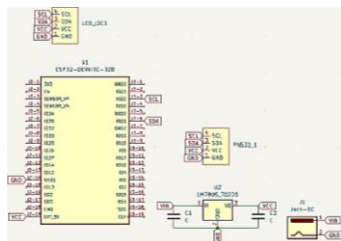
| No. | Rules Business                                                                                                         |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Setiap pegawai wajib memiliki kartu tanda pegawai dan harus mendaftar ke divisi kepegawaian jika belum memilikinya.    |
| 2.  | Hanya pegawai terdaftar dengan kartu tanda pegawai yang dapat melakukan absensi.                                       |
| 3.  | Kartu tanda pegawai tidak boleh dipindahtangankan atau digunakan oleh pegawai lain dengan nomor induk berbeda.         |
| 4.  | Setelah absensi, pegawai wajib bekerja sesuai jam kerja yang ditetapkan.                                               |
| 5.  | Jika kartu pegawai hilang atau rusak, segera hubungi divisi HRD untuk penggantian.                                     |
| 6.  | Perangkat absensi ditempatkan di divisi keamanan untuk diawasi petugas, menjaga keandalan alat dan kelancaran absensi. |
| 7.  | Perangkat keras ditempatkan dekat sumber listrik untuk daya stabil dan router modem untuk konektivitas optimal.        |

### 3.1. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras menggunakan komponen-komponen yang telah di tetapkan pada pengumpulan data kebutuhan.

#### 3.1.1. Skema Rangkaian

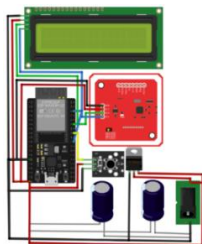
Perancangan perangkat keras menggunakan komponen-komponen yang saling terhubung.



Gambar 3. 2 Skema rangkaian

#### 3.1.2 Skema Layout Rangkaian

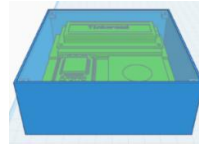
Skema layout menggambarkan rangkain secara visual dan penggambaran seluruh komponen yang digunakan secara terhubung antar satu komponen dengan komponen yang lain.



Gambar 3. 3 Skema layout rangkaian

### 3.1.3 Rancangan Tempat Alat Absensi

Peneliti juga membuat tempat alat absensi sebagai pelindung alat absensi yang di mana pada penelitian ini alat absensi sebagai alat untuk mendapatkan data absensi.



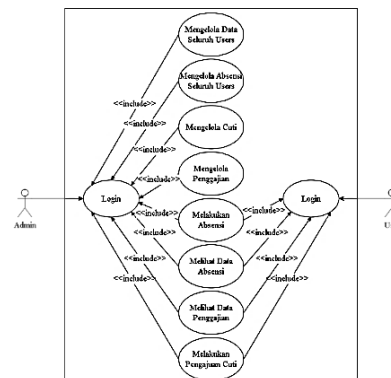
Gambar 3. 4 Rancangan tempat alat absensi

### 3.2. Desain Sistem

Desain sistem ini mencakup pengembangan *website* menggunakan metode UML yang berfungsi sebagai media informasi, pengolahan data dan penyimpanan data.

#### 3.2.1. Use Case Diagram

Use Case diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem yang dikembangkan [19].



Gambar 3. 5 Diagram use case

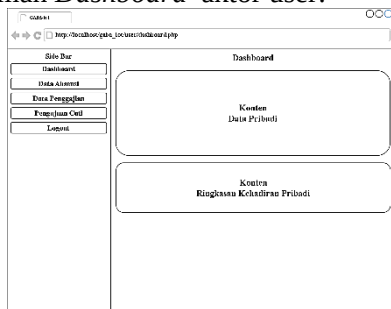
Use Case diagram menunjukkan dua pengguna dalam sistem, yaitu Admin dan User, dengan hak akses berbeda. Admin mengelola data sistem dan juga melakukan absensi, sementara User hanya dapat mencatat kehadiran, melihat absensi, memantau upah, dan mengajukan cuti untuk ditinjau Admin.

#### 3.1.2. Diagram Aktivitas

Diagram aktivitas memvisualisasikan alur kerja sistem, termasuk pencarian pengguna, pencatatan absensi, dan pengelolaan upah oleh admin [19].



Halaman *Dashboard* aktor user:



Gambar 3. 10 Rancangan halaman dashboard user

Gambar 3.10 di atas merupakan interface sistem yang diakses oleh aktor user untuk memperoleh informasi, seperti data absensi, data penggajian, dan pengajuan cuti.

### 3.2. Pengujian

Pengujian sistem mengevaluasi fungsionalitas dan integrasi perangkat keras serta lunak, memastikan alat absensi dan aplikasi *website* berfungsi sesuai rancangan. Pengujian ini mencakup alat absensi dan *Black Box Testing* pada *website* untuk menguji fungsionalitasnya [20]. Selain itu, pengujian integrasi dilakukan dengan membandingkan perhitungan upah dalam sistem dan perhitungan upah manual guna memastikan keakuratan.

### 3.3. Kententuan Sistem

Sistem upah harian berbasis IoT mencatat kehadiran karyawan secara *real-time* dan menghitung upah otomatis, termasuk status absensi untuk berbagai kondisi kehadiran.

Tabel 3. 2 Ketentuan status sistem

| Status             | Kondisi                                                                              |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Hadir              | Hadir penuh dengan absen masuk dan pulang tepat waktu tanpa pengajuan cuti.          |
| Terlambat          | Masuk terlambat (08.15 WIB – 08.45 WIB) tetapi tetap hadir saat absen pulang.        |
| Cuti               | Tidak absen masuk dan pulang, namun memiliki cuti yang disetujui admin.              |
| Tidak Hadir        | Tidak absen masuk dan pulang tanpa pengajuan cuti atau cuti tidak disetujui.         |
| Tidak Absen Masuk  | Hanya absen pulang tanpa absen masuk, tanpa pengajuan cuti atau status cuti.         |
| Tidak Absen Pulang | Hanya absen masuk tepat waktu tetapi tidak melakukan absen pulang tanpa alasan cuti. |

Status absensi ini memastikan penilaian absensi karyawan yang adil dan

akurat, dengan ketentuan waktu absensi sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Ketentuan waktu absensi

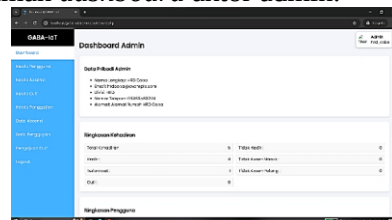
| Waktu                        | Keterangan                                                                                      | Status dalam Sistem                       |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 06.00 WIB – 08.15 WIB        | Telah melakukan absen masuk.                                                                    | "Telah Melakukan Absen Masuk"             |
| Tidak melakukan absen masuk  | Tidak melakukan absen masuk dalam waktu yang ditentukan.                                        | "Tidak Melakukan Absen Masuk"             |
| 08.15 WIB – 08.45 WIB        | Melakukan absen masuk terlambat.                                                                | "Terlambat"                               |
| 16.00 WIB – 18.00 WIB        | Melakukan absen pulang sesuai waktu yang ditetapkan dan sebelumnya telah melakukan absen masuk. | "Hadir" (jika tidak terlambat sebelumnya) |
| Tidak melakukan absen pulang | Tidak melakukan absen pulang meskipun telah melakukan absen masuk tepat waktu.                  | "Tidak Melakukan Absen Pulang"            |

Ketentuan waktu absensi memastikan transparansi dan akurasi dalam pencatatan kehadiran, yang menjadi dasar perhitungan upah harian.

### 3.4. Implementasi Sistem

Beberapa antarmuka yang telah peneliti implementasikan, sebagai berikut:

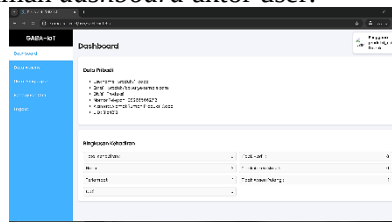
Halaman *dashboard* aktor admin:



Gambar 3. 11 Halaman dashboard aktor admin

Halaman seperti gambar 3.11 diatas sebagai hasil dari rancangan tampilan antarmuka bagi admin untuk mengelola sistem seperti, kelola pengguna, kelola absensi, kelola penggajian, kelola cuti, data absensi, data penggajian, pengajuan cuti.

Halaman *dashboard* aktor user:



Gambar 3. 12 Halaman dashboard aktor user

Gambar 3. 12 diatas sebagai antarmuka pada sistem, yang terdiri dari data absensi, data penggajian, pengajuan cuti.

### 3.5. Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras dalam sistem upah harian IoT mengumpulkan dan mengirim data absensi ke perangkat lunak. Alat ini memanfaatkan teknologi NFC dengan mikrokontroler NodeMCU ESP32 DevKitC V4, sensor PN532, dan LCD 16x2, beroperasi pada 5V, 0,13A, dan 0,65W.

Tabel 3. 4 Spesifikasi Alat Absensi

| Spesifikasi         | Keterangan               |
|---------------------|--------------------------|
| Mikrokontroler      | NodeMCU ESP32 DevKitC V4 |
| Tegangan Operasi    | 5 V                      |
| Flash memory        | 16 MB                    |
| Frekuensi Pembacaan | 13,56 MHz                |
| Interface           | NodeMCU ESP32            |
| Sensor              | PN532 (NFC)              |
| Daya                | 0,65 watt                |
| Arus                | 0,13 A                   |

Alat absensi terdiri dari tiga komponen utama, yaitu PCB berukuran 10×10 cm, serta wadah berukuran 10×10×4 cm dengan ketebalan 1,5 mm, yang terbagi menjadi bagian bawah dan penutup.



Gambar 3. 13 Alat absensi

### 3.6. Pengujian Sistem

Pengujian perangkat lunak dilakukan dengan metode *Black Box Testing* untuk memastikan *website* berfungsi sesuai kebutuhan.

Tabel 3. 5 Pengujian website

| No | Skenario Uji                  | Input                                | Output                                                            | Hasil yang Diharapkan                                        | Status   |
|----|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------|
| 1  | Login dengan Kredensial Valid | Masukkan username dan password valid | Pengguna diarahkan ke dashboard sesuai perannya (admin/karyawan). | Sistem menerima login dan menampilkan dashboard yang sesuai. | Berhasil |

| No | Skenario Uji                             | Input                                               | Output                                                                 | Hasil yang Diharapkan                                                    | Status   |
|----|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------|
| 2  | Login dengan Kredensial Tidak Valid      | Masukkan username/ password yang salah              | Pesan kesalahan : "Username atau Password salah."                      | Sistem menolak login dan menampilkan pesan kesalahan.                    | Berhasil |
| 3  | Pengajuan Cuti dengan Dokumen yang Valid | Isi form cuti dengan dokumen pendukung format PDF   | Permohonan cuti tersimpan dengan status "Pending."                     | Data pengajuan cuti berhasil tersimpan di database.                      | Berhasil |
| 4  | Pengajuan Cuti tanpa Dokumen Pendukung   | Isi form cuti tanpa melampirkan dokumen pendukung   | Pesan kesalahan : "Dokumen pendukung wajib dilampirkan."               | Sistem menolak pengajuan dan menampilkan pesan kesalahan.                | Berhasil |
| 5  | Pengelolaan Data Pengguna oleh Admin     | Admin menambahkan pengguna baru dengan data lengkap | Data pengguna baru tersimpan di database dan muncul di tabel pengguna. | Sistem berhasil menambahkan bahkan pengguna baru dengan data yang valid. | Berhasil |

Alat absensi diuji untuk memastikan kinerjanya dalam sistem upah harian berbasis IoT, dengan fokus pada keakuratan data sebagai dasar perhitungan upah otomatis.

Tabel 3. 6 Pengujian jarak alat absensi

| Jarak (cm) | Perobaan ke 1 | Perobaan ke 2 | Perobaan ke 3 | Perobaan ke 4 | Perobaan ke 5 |
|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 0          | ✓             | ✓             | ✓             | ✓             | ✓             |
| 1          | ✓             | ✓             | ✓             | ✓             | ✓             |
| 2          | ✓             | ✓             | ✓             | ✓             | ✓             |
| 3          | ✓             | ✓             | ✓             | ✓             | ✓             |
| 4          | ✓             | ✓             | ✓             | ✓             | ✓             |
| 5          | ✗             | ✗             | ✗             | ✗             | ✗             |
| 6          | ✗             | ✗             | ✗             | ✗             | ✗             |
| 7          | ✗             | ✗             | ✗             | ✗             | ✗             |

Hasil pengujian menunjukkan sensor PN532 dapat membaca kartu identitas karyawan dalam jarak 0 hingga 4 cm dengan



akurasi baik setelah 5 (lima) kali pengujian per jarak. Meskipun rentang baca idealnya 0 hingga 7 cm, keberadaan penutup akrilik 3 mm mempengaruhi kinerja sensor.

$$\begin{aligned} \text{Total Percobaan} &= \text{Jumlah percobaan jarak} \\ &= 5 \times 8 \\ &= 40 \end{aligned}$$

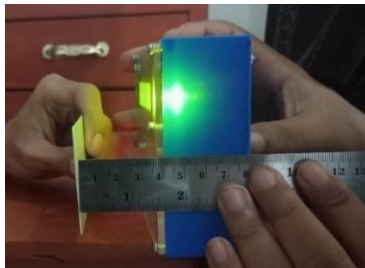
Pengujian menunjukkan pembacaan kartu identitas karyawan optimal hingga jarak 4 cm. Berikut hasil kalkulasi yang didapatkan dalam rentang 0 hingga 4 cm.

$$\begin{aligned} \text{Jarak 0 cm sampai 4 cm} &= \text{Percobaan berhasil} \\ &= 5 \times 5 \\ &= 25 \end{aligned}$$

Pengujian sensor PN532 mencakup jumlah percobaan, jarak, dan persentase keberhasilan pembacaan.

$$\begin{aligned} \text{Persentase Keberhasilan} &= \left( \frac{\text{Jumlah keberhasilan}}{\text{Total percobaan}} \right) \times 100\% \\ &= \left( \frac{25}{40} \right) \times 100\% \\ &= 62,5\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan menunjukkan sensor PN532 memiliki tingkat keberhasilan 62,5%, dengan pembacaan 100% pada jarak 0 hingga 4 cm.



Gambar 3. 14 Pengujian jarak alat absensi

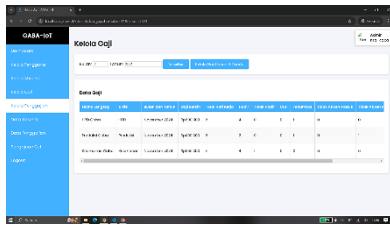
Peneliti menguji alat absensi dalam sistem upah harian otomatis berbasis IoT dengan berbagai skenario untuk mengevaluasi kinerjanya.

Tabel 3. 7 Pengujian alat absensi

| No | Skenario Uji      | Langkah Pengujian                      | Hasil yang Diharapkan                    | Hasil Aktual              | Status   |
|----|-------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------|----------|
| 1  | Membaca Kartu NFC | Tempelkan kartu NFC pada alat absensi. | UID kartu NFC terbaca dan ditampilkan di | UID terbaca dan tampil di | Berhasil |

| No | Skenario Uji                     | Langkah Pengujian                                                           | Hasil yang Diharapkan                                                        | Hasil Aktual                                | Status   |
|----|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------|
|    |                                  |                                                                             | LCD alat.                                                                    | LCD .                                       |          |
| 2  | Validasi UID dengan Server       | Tempelkan kartu NFC pada alat untuk memvalidasi UID di server.              | Jika UID valid, absensi tercatat di database. Jika tidak valid, UID ditolak. | UID valid dicatat, UID tidak valid ditolak. | Berhasil |
| 3  | Waktu Absensi                    | Lakukan absensi dengan kartu NFC.                                           | Waktu absensi (masuk/keluar) tercatat sesuai waktu server.                   | Waktu absensi tercatat dengan benar.        | Berhasil |
| 4  | Penanganan Kartu NFC Tidak Valid | Gunakan kartu NFC yang tidak terdaftar di sistem dan tempelkan pada alat.   | Pesan "Kartu Tidak Terdaftar" muncul di LCD alat.                            | Pesan muncul sesuai harapan.                | Berhasil |
| 5  | Koneksi Alat dengan Server       | Pastikan alat terhubung ke jaringan Wi-Fi dan kirim data absensi ke server. | Data absensi berhasil dikirim dan tercatat di server tanpa kendala.          | Koneksi berhasil dan data tercatat.         | Berhasil |

Pengujian perangkat keras sistem upah harian berbasis IoT menilai kinerja alat absensi, memastikan keadilan pemotongan, dan meningkatkan akurasi perhitungan. Data absensi *real-time* mencegah manipulasi, sementara sistem memungkinkan penyesuaian upah berdasarkan status kehadiran.



| id | nama     | jabatan | upah tepat waktu | upah terlambat | upah lembur | upah lembur 2 | upah lembur 3 | upah lembur 4 | upah lembur 5 | upah lembur 6 | upah lembur 7 | upah lembur 8 | upah lembur 9 | upah lembur 10 | upah lembur 11 | upah lembur 12 | upah lembur 13 | upah lembur 14 | upah lembur 15 | upah lembur 16 | upah lembur 17 | upah lembur 18 | upah lembur 19 | upah lembur 20 |
|----|----------|---------|------------------|----------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1  | HRD COBA | HRD     | 120.000          | 120.000        | 120.000     | 120.000       | 120.000       | 120.000       | 120.000       | 120.000       | 120.000       | 120.000       | 120.000       | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        |
| 2  | HRD COBA | HRD     | 120.000          | 120.000        | 120.000     | 120.000       | 120.000       | 120.000       | 120.000       | 120.000       | 120.000       | 120.000       | 120.000       | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        |
| 3  | HRD COBA | HRD     | 120.000          | 120.000        | 120.000     | 120.000       | 120.000       | 120.000       | 120.000       | 120.000       | 120.000       | 120.000       | 120.000       | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        | 120.000        |

Gambar 3. 15 Pembandingan perhitungan manual

Sistem otomatis menghitung gaji berdasarkan absensi. Contoh pada gambar diatas, karyawan HRD Coba dari divisi HRD hadir tepat waktu 4 hari dan terlambat 1 kali, sehingga menerima Rp 590.000. Perhitungan terdiri dari Rp 480.000 ( $4 \times \text{Rp } 120.000$ ) untuk kehadiran tepat waktu dan Rp 110.000 untuk hari terlambat setelah pemotongan Rp 10.000.

Peneliti membuktikan perhitungan manual dengan rumus yang sama menggunakan data karyawan HRD Coba.

1. Perhitungan upah untuk hadir tepat waktu:

$$\begin{aligned}\text{Upah hadir} &= \text{Jumlah hadir tepat} \\ \text{tepat waktu} &\quad \times \text{Upah pokok} \\ &= 4 \times 120.000 \\ &= 480.000\end{aligned}$$

2. Perhitungan upah untuk hadir terlambat:

$$\begin{aligned}\text{Upah hadir} &= \text{Jumlah hadir terlambat} \times \\ \text{terlambat} &\quad (\text{Upah pokok} \\ &\quad - \text{Potongan terlambat}) \\ &= 1 \times (120.000 - 10.000) \\ &= 110.000\end{aligned}$$

3. Perhitungan total pemberian upah bersih:

$$\begin{aligned}\text{Pemberian} &= \text{Upah hadir tepat} \\ \text{upah bersih} &\quad \text{waktu} + \text{Upah} \\ &\quad \text{hadir terlambat} \\ &= 480.000 + 110.000 \\ &= 590.000\end{aligned}$$

Perhitungan manual menunjukkan hasil yang sesuai dengan sistem. Karyawan HRD coba hadir 5 hari, terdiri dari 4 hari tepat waktu dan 1 hari terlambat. Dengan gaji harian Rp 120.000, total upah bersih yang diterima adalah Rp 590.000. Kesamaan hasil ini membuktikan keakuratan perhitungan dalam sistem.

#### 4. Conclusion

Sistem upah harian otomatis berbasis IoT dapat mengotomatisasi absensi dan perhitungan upah secara *real-time*. Alat

absensi menggunakan NodeMCU ESP32, sensor PN532 dan LCD 16x2 untuk mencatat kehadiran menjadi data upah. Metode *waterfall* memastikan pengembangan sistem berjalan sistematis dari analisis hingga pengujian. Sistem ini meningkatkan efisiensi, akurasi, transparansi serta mengurangi kesalahan pencatatan dan penggunaan kertas.

Integrasi perangkat keras dan lunak memastikan pencatatan kehadiran akurat dan *real-time*, mendukung perhitungan upah berdasarkan hari kerja dan status kehadiran. Pengujian menunjukkan akurasi tinggi dengan validasi perhitungan sistem yang sesuai dengan metode manual. Teknologi NFC dan IoT diuji dengan keberhasilan pembacaan kartu 62,5% dalam rentang 0 hingga 7 cm dari 40 percobaan. Sistem dapat ditingkatkan dengan fitur notifikasi *real-time* agar *users* menerima informasi absensi dan gaji secara langsung.

#### References

- [1] "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 2021," 2021.
- [2] A. Gustiawan and C. Trisianto, "Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan Berbasis Web Menggunakan Metode Extreme Programming Pada PT. Pradana Energi Gemilang," *Jurnal Ilmu Komputer JIK*, vol. 1, pp. 1–6, 2022.
- [3] N. Fauziah, I. Jaelani, and Minarto, "Pembangunan Aplikasi Penggajian Dengan Sistem Skala Tunggal Berbasis Web Menggunakan Metode Extreme Programming," 2023.
- [4] Zahra Viola Sari, Neneng Nurhasanah, and Muhammad Yunus, "Tinjauan Fikih Muamalah dan Undang-Undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan terhadap Pelaksanaan Pemberian Upah Tenaga Kerja Borongan," vol. 6, pp. 189–193, 2020, doi: 10.29313/syariah.v6i2.22006.
- [5] N. Eka, P. Perancangan, S. Informasi, N. E. Putra, and E. Elisa, "Rancang Bangun Sistem Informasi Payroll Dan Laporan Pph 21 Berbasis Desktop Pada PT Caterpillar Indonesia Batam," *JIF*, vol. 9, pp. 29–37, May 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/jif>
- [6] Mohammad Arya Rosyd Sikumbang, Roni Habibi, and Syafrial Fachri Pane, "Sistem



- Informasi Absensi Pegawai Menggunakan Metode RAD dan Metode LBS Pada Koordinat Absensi,” *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 4, no. 1, p. 59, Jan. 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1445.
- [7] Achmad Nur Syawaluddin, “Rancang Bangun Sistem Absensi Online Menggunakan NFC Berbasis IoT di Universitas Serang Raya (Studi Kasus Di FTI pada Prodi Rekayasa Sistem Komputer),” *Jurnal PROSISKO*, vol. 6, no. 2, pp. 88–95, Sep. 2019, [Online]. Available: [www.hobbytronics.co.uk](http://www.hobbytronics.co.uk)
- [8] Imam Syafi’i, Mohammad Iqbal, and Noor Yulita Dwi Setyaningsih, “Rancang Bangun Sistem Absensi Karyawan Industri Rumahan Menggunakan E-KTP Berbasis Web,” *Jurnal Teknik Elektro dan Informatika*, vol. 16, pp. 16–30, 2021.
- [9] O. Irnawati and I. Darwati, “Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Kehadiran Karyawan (Studi Kasus: CV. SKI Jakarta ),” *JIEET*, vol. 4, pp. 79–85, 2020.
- [10] Abizar Rachman, Zainal Arifin, and Septya Maharani, “Sistem Pengendali Suhu Ruangan Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Air Conditioner (AC) Dan NodeMCU V3 ESP82,” *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 1, Sep. 2020.
- [11] K. Gilang Prakoso and B. Sisephaputra, “Pengembangan Sistem Monitoring Ruangan Kuliah Berbasis NFC dan IoT (Studi Kasus Universitas Negeri Surabaya),” *Jurnal Sistem Informasi Dan Bisnis Cerdas*, vol. 17, no. 2, pp. 50–59, 2024.
- [12] H. Dhien Chandra and Amrizal, “Sistem Informasi Absensi RFID Berbasis Web Menggunakan ESP32 di PT Dharma Sentosa Marindo,” *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO - Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. 6, pp. 2621–4962, Jan. 2023.
- [13] Luqman Affandi, Ekojono, and Ahmad Rizaldi, “Sistem Presensi Menggunakan NFC Smartphone Android Dan Raspberry Pi (Studi Kasus Politeknik Negeri Malang),” *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, May 2020.
- [14] R. Ningsih, N. Yulita Dwi Setyaningsih, and B. Cahyo Wibowo, “Implementasi Teknologi NFC dengan E-KTP untuk Digital Presensi Notifikasi Bot Telegram,” *JTE UNIBA*, vol. 7, no. 2, p. 350, 2023.
- [15] M. Zurairah, M. Adam, P. Harahap, D. Prodi Studi Teknik Industri, F. Teknik Universitas Al Azhar Medan-Sumatera Utara, and D. Program Studi Teknik Elektro, “Jurnal Mesil (Mesin Elektro Sipil) Sistem Keamanan Brankas Berbasis Mikrokontroler Atmega 328 Dengan Menggunakan Kode One Time Password (OTP),” vol. 3, no. 1, pp. 13–21, 2022.
- [16] Carolus Ningki and Noviyanti P, “Implementasi Aplikasi Penjualan Produk Tradisional Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall,” *Jurnal Informatik*, vol. 19, pp. 107–144, Aug. 2023.
- [17] N. Anggeri S and Verdi Yasin, “Konsep Desain Aplikasi Sistem Manajemen Kepegawaian Berbasis Web Pada PT. Bintang Komunikasi Utama,” *JISICOM (Journal of Information System, Informatics and Computing)*, pp. 143–174, Dec. 2020, [Online]. Available: <http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisicomTelp.+62-21-3905050>,
- [18] M. A. Rizki, V. Yasin, and A. S. Rini, “Perancangan Sistem Pengendalian Kehadiran dan Melacak Lokasi Berbasis Web di Kantor Notaris P. Suandi Halim dengan Metode Waterfall,” *Jurnal Widya*, vol. 2, no. 1, pp. 43–59, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.amikwidyaloka.ac.id/index.php/awl>
- [19] K. Nistrina and L. Sahidah, “Unified Modelling Language (UML) Untuk Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru Di Smk Marga Insan Kamil,” *Jurnal Sistem Informasi, J-SIKA*, vol. 4, no. 1, pp. 17–23, Jun. 2022.
- [20] Ni Made Dwi Febriyanti, K. O. S. A.A, and I Nyoman Piarsa, “Implementasi Balck Box Testing Pada Sistem Informasi Manajemen Dosen,” *JITTER Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer*, vol. 2, no. 3, Dec. 2021.