



Rancangan Sistem Absensi Berbasis Website Dengan NodeMCU ESP32 Dan Algoritma KNN (K-Nearest Neighbors)

Aditya Candra Permana^{1*}, Farrel Putra Ediansyah², Muhammad Syaifullah³, Pramono⁴

^{1*,2,3,4}Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa, Surakarta, Indonesia

Email: ^{1*}cangeus07@gmail.com, ²putrafarrel3030@gmail.com, ³syaifulloh.glx1024@gmail.com,

⁴pramono@udb.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak – Dalam era teknologi informasi yang terus berkembang, sistem absensi berbasis website telah menjadi solusi efisien dan efektif untuk mengelola kehadiran karyawan di berbagai industri. Penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem absensi berbasis website menggunakan NodeMCU ESP32 dan algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) untuk mengidentifikasi pola kehadiran karyawan. NodeMCU ESP32 berperan sebagai perangkat keras yang terhubung dengan sensor RFID, mengirimkan data ke server melalui jaringan Wi-Fi, dan berkomunikasi secara nirkabel dengan web server melalui protokol HTTP. Algoritma KNN akan diimplementasikan di sisi server untuk mengolah data kehadiran dan mengklasifikasikan pola kehadiran berdasarkan riwayat yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan keakuratan sistem absensi dalam pengelolaan kehadiran karyawan, dengan harapan mengurangi waktu administrasi yang diperlukan dan meningkatkan produktivitas perusahaan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk pengembangan sistem manajemen kehadiran yang lebih canggih dan adaptif, memanfaatkan teknologi terkini dalam konteks pengelolaan sumber daya manusia. Dengan demikian, penggunaan NodeMCU ESP32 dan algoritma KNN sebagai bagian dari sistem absensi berbasis website membuka peluang untuk solusi yang lebih efektif dan efisien dalam manajemen kehadiran di lingkungan bisnis modern.

Kata Kunci: Sistem Absensi, NodeMCU ESP32, RFID, Algoritma KNN

***Abstract** – In the era of continuously developing information technology, website-based attendance systems have become an efficient and effective solution for managing employee attendance in various industries. This research proposes the development of a website-based attendance system using NodeMCU ESP32 and the K-Nearest Neighbors (KNN) algorithm to identify employee attendance patterns. The NodeMCU ESP32 acts as hardware that connects to the RFID sensor, sends data to the server via the Wi-Fi network, and communicates wirelessly with the web server via the HTTP protocol. The KNN algorithm will be implemented on the server side to process attendance data and classify attendance patterns based on existing history. This research aims to increase the efficiency and accuracy of the attendance system in managing employee attendance, with the hope of reducing the administration time required and increasing company productivity. It is hoped that the results of this research can become the basis for the development of a more sophisticated and adaptive attendance management system, utilizing the latest technology in the context of human resource management. Thus, the use of NodeMCU ESP32 and the KNN algorithm as part of a website-based attendance system opens up opportunities for more effective and efficient solutions in attendance management in the modern business environment.*

Keywords: Attendance System, NodeMCU ESP32, RFID, KNN Algorithm

1. PENDAHULUAN

Dalam pengelolaan kehadiran pegawai, penggunaan teknologi sensor RFID (Radio-Frequency Identification) mempunyai potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi sistem absensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem absensi berbasis website yang mengintegrasikan NodeMCU ESP32, algoritma K-Nearest Neighbors (KNN), dan sensor RFID untuk mengelola kehadiran karyawan secara efektif.

Teknologi NodeMCU ESP32 dipilih karena kemampuannya dalam berkomunikasi secara nirkabel dan dapat diintegrasikan dengan berbagai sensor, termasuk sensor RFID. Sensor RFID akan digunakan untuk mengidentifikasi karyawan berdasarkan kartu RFID yang dimilikinya. Data kehadiran yang terkumpul akan diproses oleh algoritma KNN di server untuk menganalisis dan mengklasifikasikan pola kehadiran pegawai.

Integrasi teknologi ini diharapkan dapat menghasilkan sistem absensi yang lebih akurat dan otomatis. Penggunaan sensor RFID memungkinkan karyawan melakukan check-in dan check-out dengan cepat dan mudah, sedangkan NodeMCU ESP32 akan mentransfer data kehadiran ke server secara real-time. Algoritma KNN akan membantu dalam memprediksi pola kehadiran berdasarkan data historis, memberikan wawasan berharga bagi manajer dalam mengoptimalkan jadwal dan manajemen kehadiran.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh (Triyono et al., 2018) mengenai perancangan sistem informasi kehadiran guru dan staf berbasis web di SMK Pancakarya Tangerang. Namun masih ada kekurangannya karena absensi bisa dibawa kemana saja meski tidak login sehingga banyak peluang untuk berbuat curang.

Penelitian selanjutnya mengenai absensi menggunakan RFID dilakukan oleh (Chandra & ., 2023) Sistem Informasi Absensi RFID Berbasis Web Menggunakan ESP32 pada PT Dharma Sentosa Marindo. Namun masih banyak yang bisa dikembangkan untuk mengoptimalkan sistem absensi berbasis web.

Berdasarkan penelitian terdahulu, masih banyak yang dapat dikembangkan dalam merancang sistem absensi berbasis web, yaitu dengan mengimplementasikan algoritma KNN yang sangat dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi pola kehadiran karyawan, sehingga perusahaan dapat mengambil keputusan yang lebih tepat.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang sistem absensi berbasis website menggunakan NodeMCU ESP32 dengan sensor RFID dan menerapkan algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) berbasis IoT. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem absensi pegawai berbasis IoT yang dapat memudahkan banyak pihak dengan mengintegrasikan algoritma KNN, serta merancang sistem ini dengan biaya yang lebih terjangkau sehingga dapat diadopsi oleh kalangan menengah.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, dalam pengumpulan data Penulis melakukan studi literatur dengan mencari dan membaca buku, artikel, atau jurnal yang berhubungan dengan penelitian sebagai bahan referensi dan panduan dalam menyelesaikan penelitian ini

2.2. Pengembangan Sistem

Selanjutnya dalam pengembangan sistem dilakukan dengan beberapa tahapan berup :

- Analisis kebutuhan : Tahap awal akan melibatkan identifikasi dan analisis kebutuhan sistem. Ini termasuk menentukan persyaratan fungsional dan non-fungsional, seperti fitur yang dibutuhkan (misalnya sensor RFID, antarmuka website), dan kehandalan sistem.
- Perancangan arsitektur : Berdasarkan analisis kebutuhan, sistem akan dirancang secara arsitektural. Ini meliputi pemilihan perangkat keras (NodeMCU ESP32, sensor RFID), serta desain komunikasi dan integrasi antara komponen-komponen system
- Spesifikasi teknis : Setelah perancangan arsitektur, spesifikasi teknis akan dibuat untuk setiap komponen sistem. Spesifikasi ini akan mencakup detail teknis seperti jenis sensor RFID yang digunakan, spesifikasi NodeMCU ESP32, dan protokol komunikasi antara perangkat keras.

2.3. Analisa Sistem

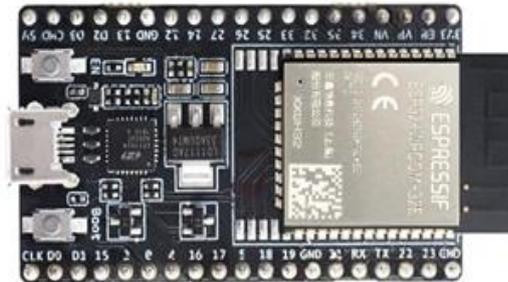
Dalam melalukana analisa sistem penulis melakukan pemodelan Algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) akan dimodelkan dalam konteks aplikasi kehadiran karyawan. Ini mencakup pembuatan prototipe algoritma KNN untuk mengklasifikasikan pola kehadiran berdasarkan data historis

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Kebutuhan

Pada penelitian ini menggunakan beberapa komponen alat dan sesor yang dibutuhkan untuk merancang sistem absensi berbasis website menggunakan NodeMCU ESP32 dan algoritma knn, alat utama yang diperlukan yaitu :

- a. NodeMCU ESP32. NodeMCU ESP32 merupakan mikrokontroler yang dikembangkan oleh Espressif System, yang merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. ESP32 ini mendukung pembuatan aplikasi Internet of Things, karena pada mikrokontroler ini tersedia modul WiFi di dalam chipnya(Hidayat et al., 2022).



Gambar 1. NodeMCU Esp32

- b. RFID adalah sebuah akronim untuk Radio-Frequency Identification, yang mengacu pada teknologi di mana data digital yang dikodekan dalam tag RFID atau smart label ditangkap oleh pembaca melalui gelombang radio untuk mengidentifikasi orang ataupun objek secara otomatis(Hu et al., 2020). RFID secara umum terdiri dari dua komponen utama yaitu RFID tag dan RFID reader. Setiap RFID tag memiliki nomor seri yang berbeda yang ditanamkan pada IC memori untuk menyimpan informasi yang diperlukan. Sedangkan RFID reader berfungsi sebagai pembaca informasi yang terdapat dalam RFID tag(Septiadi & Alfarizi, 2020).



Gambar 2. RFID Card Reader

- c. LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front- lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik(Hidayat et al., 2022). Sedangkan I2C merupakan modul yang dipakai untuk mengurangi penggunaan pin di LCD. Modul ini memiliki 4 pin yang akan dihubungkan ke Mikrokontroler. NodeMCU sudah mendukung komunikasi I2C dengan module I2C lcd, maka dapat mengontrol LCD Karakter 16x2 dan 20x4 hanya menggunakan 2 Pin yaitu Analog Input pin SDA dan Analog Input Pin SCL(Subiantoro & Sardiarinto, 2018).



Gambar 3. LCD I2C

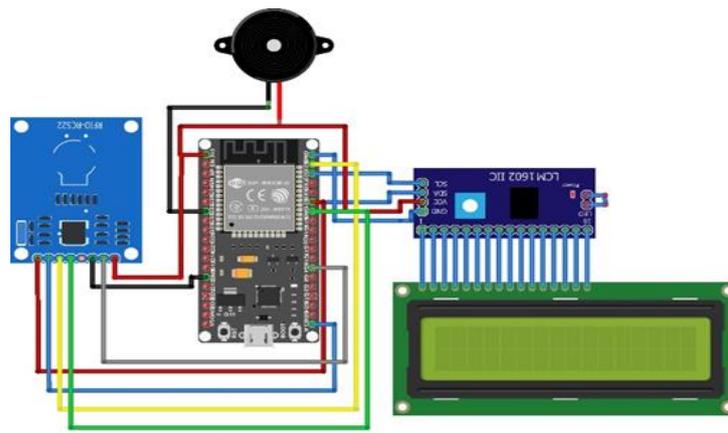
- d. Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loudspeaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga menghasilkan suara (Hidayat et al., 2022).



Gambar 4. Buzzer

3.2 Perancangan Arsitektur

Berikut ini adalah sekema rangkaian dari sistem absensi berbasis website dengan esp32 dan algoritma KNN :



Gambar 5. Sekema Rangkaian Sistem Absensi

Pada gambar diatas terdapat penomoran yang menggambarkan pengkabelan antar bagian komponen alat absensi yang dirancang agar dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, antara lain sebagai berikut :

Table 1. Pengkabelan RFID Reader ke ESP32

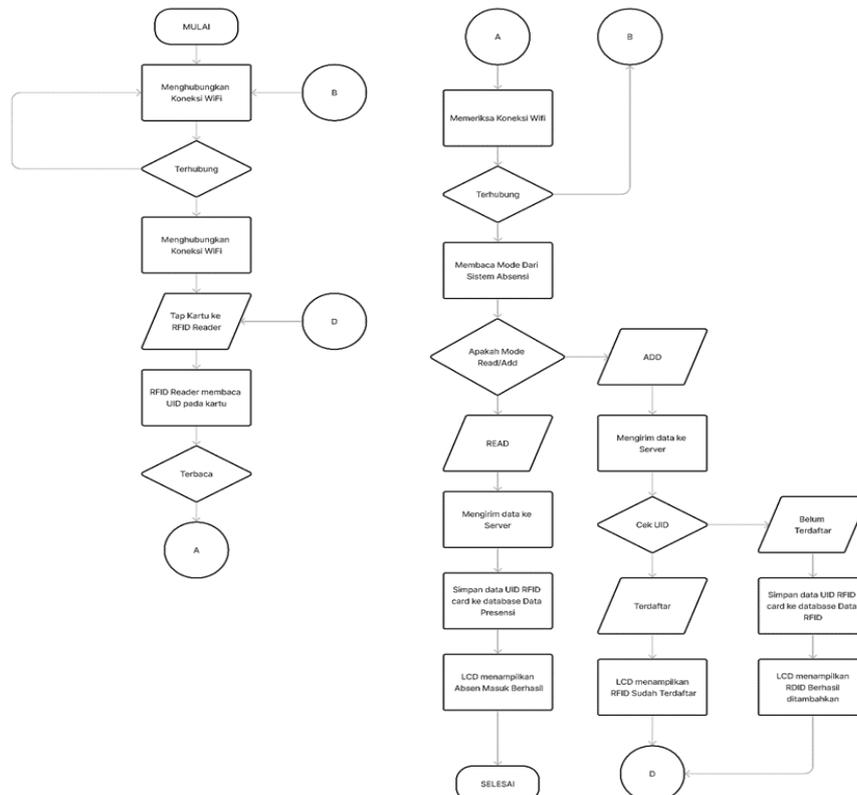
<i>RFID RC-522</i>	<i>NodeMCU ESP32</i>
3V3	3V
GND	GND
RST	D4
SDA	D21
SCL	D22
MOSI	D23
MISO	D19

Table 2. Pengkabelan LCD I2C ke ESP32

<i>LCD I2C</i>	<i>NodeMCU ESP32</i>
SCL	D22
SDA	D21

Table 3. Pengkabelan Buzzer ke ESP32

<i>Buzzer</i>	<i>NodeMCU ESP32</i>
+	D32
-	GND



Gambar 6. Flowcart Sistem Absensi

3.3 Spesifikasi Teknis

Dalam perancangan penelitian ini, sistem akan menggunakan NodeMCU ESP32 untuk berkomunikasi secara nirkabel dengan web server melalui protokol HTTP. Data kehadiran karyawan akan dikirimkan ke server dengan menggunakan metode POST. Berikut penjelasan lebih detail mengenai komunikasi nirkabel antara NodeMCU ESP32 dengan web server:

NodeMCU ESP32 akan diprogram untuk mengirimkan permintaan HTTP POST ke server ketika terjadi peristiwa seperti check-in atau check-out karyawan (Riswandi et al., 2020). Data kehadiran yang dikumpulkan, seperti ID karyawan dan waktu kehadiran, akan dikirim sebagai payload dalam format kode JSON atau URL (Yoga Sambogo, 2022).

Penggunaan metode POST menjamin keamanan data karena payload dikirim dalam isi permintaan HTTP, tidak terlihat di URL seperti metode GET (Eka Pratama, 2020). Server akan memproses permintaan POST dan menyimpan data kehadiran karyawan ke dalam database atau penyimpanan yang sesuai.

Komunikasi nirkabel ini memanfaatkan jaringan Wi-Fi yang dihubungkan oleh NodeMCU ESP32, memungkinkan interaksi yang cepat dan efisien antara perangkat keras di lapangan (seperti sensor RFID) dan server pusat. Dengan demikian, sistem ini akan mendukung pencatatan kehadiran karyawan secara real-time dan memudahkan pengelolaan kehadiran lebih efektif melalui platform web yang terhubung.

4. IMPLEMENTASI

4.1 Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbors (KNN)

Algoritma ini digunakan pada sistem absensi untuk mengklasifikasikan pola kehadiran berdasarkan data historis kehadiran pegawai yang sebelumnya tersimpan pada database (A'yuniyah & Reza, 2023). Berikut adalah contoh daftar kehadiran karyawan selama 5 hari kerja dalam 1 minggu.

Table 4. Kehadiran karyawan

uid	tanggal	masuk	keluar
cdbb8337	4/2/2024	7:57:16	18:48:41
cdbb8337	4/3/2024	7:47:17	18:48:41
cdbb8337	4/4/2024	8:01:18	18:32:15
cdbb8337	4/5/2024	7:47:17	18:26:55
cdbb8337	4/6/2024	7:17:20	18:26:55
a3458fac	4/2/2024	8:01:18	18:26:55
a3458fac	4/3/2024	8:01:18	17:37:54
a3458fac	4/4/2024	7:17:23	17:26:59
a3458fac	4/5/2024	8:01:18	18:26:55
a3458fac	4/6/2024	8:01:18	17:37:54
9daf7538	4/2/2024	7:17:20	17:26:59
9daf7538	4/3/2024	8:01:18	18:32:15
9daf7538	4/4/2024	8:01:18	17:26:59
9daf7538	4/5/2024	7:17:23	18:26:55
9daf7538	4/6/2024	8:01:18	17:26:59

Untuk mengolah data kehadiran karyawan menggunakan algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) untuk memprediksi pola kehadiran, kita akan mengikuti langkah-langkah berikut:

- a. Memasukkan data kehadiran karyawan ke dalam sebuah struktur data seperti dataframe menggunakan Python dan library pandas. Berikut adalah contoh kode untuk memasukkan data:

```

1 import pandas as pd
2
3 # Data kehadiran karyawan
4 data = {
5     'uid': ['cddb8337', 'cddb8337', 'cddb8337', 'cddb8337', 'cddb8337',
6            'a3458fac', 'a3458fac', 'a3458fac', 'a3458fac', 'a3458fac',
7            '9daf7538', '9daf7538', '9daf7538', '9daf7538', '9daf7538'],
8     'tanggal': ['4/2/2024', '4/3/2024', '4/4/2024', '4/5/2024', '4/6/2024',
9                '4/2/2024', '4/3/2024', '4/4/2024', '4/5/2024', '4/6/2024',
10               '4/2/2024', '4/3/2024', '4/4/2024', '4/5/2024', '4/6/2024'],
11     'masuk': ['7:57:16', '7:47:17', '8:01:18', '7:47:17', '7:17:20',
12              '8:01:18', '8:01:18', '7:17:23', '8:01:18', '8:01:18',
13              '7:17:20', '8:01:18', '8:01:18', '7:17:23', '8:01:18'],
14     'keluar': ['18:48:41', '18:48:41', '18:32:15', '18:26:55', '18:26:55',
15               '18:26:55', '17:37:54', '17:26:59', '18:26:55', '17:37:54',
16               '17:26:59', '18:32:15', '17:26:59', '18:26:55', '17:26:59']
17 }
18
19 df = pd.DataFrame(data)
20 df['tanggal'] = pd.to_datetime(df['tanggal'])
21 df['masuk'] = pd.to_datetime(df['masuk']).dt.time
22 df['keluar'] = pd.to_datetime(df['keluar']).dt.time
23
24 print(df)

```

```

<main.py>:21: UserWarning: Could not infer format, so each element will be parsed
individually, falling back to 'dateutil'. To ensure parsing is consistent and as
-expected, please specify a format.
<main.py>:22: UserWarning: Could not infer format, so each element will be parsed
individually, falling back to 'dateutil'. To ensure parsing is consistent and as
-expected, please specify a format.

```

uid	tanggal	masuk	keluar
cddb8337	2024-04-02	07:57:16	18:48:41
cddb8337	2024-04-03	07:47:17	18:48:41
cddb8337	2024-04-04	08:01:18	18:32:15
cddb8337	2024-04-05	07:47:17	18:26:55
cddb8337	2024-04-06	07:17:20	18:26:55
a3458fac	2024-04-02	08:01:18	18:26:55
a3458fac	2024-04-03	08:01:18	17:37:54
a3458fac	2024-04-04	07:17:23	17:26:59
a3458fac	2024-04-05	08:01:18	18:26:55
a3458fac	2024-04-06	08:01:18	17:37:54
9daf7538	2024-04-02	07:17:20	17:26:59
9daf7538	2024-04-03	08:01:18	18:32:15
9daf7538	2024-04-04	08:01:18	17:26:59
9daf7538	2024-04-05	07:17:23	18:26:55
9daf7538	2024-04-06	08:01:18	17:26:59

```

=== Code Execution Successful ===

```

Gambar 7. Memasukkan Data Ke Bahasa Python

- b. Mengklasifikasikan pola kehadiran berdasarkan durasi_kerja dan menggunakan contoh dataset di atas. Dalam algoritma KNN, kita menggunakan rumus jarak Euclidean untuk menghitung jarak antara data uji (pola kehadiran yang akan diprediksi) dengan data latih. Rumus jarak Euclidean adalah:

```

import numpy as np

def euclidean_distance(x, y):
    return np.sqrt(np.sum((np.array(x) - np.array(y))**2))

# Contoh penghitungan jarak Euclidean antara dua data masuk dan keluar
data_input = ('7:17:20', '18:26:55') # Contoh data masuk dan keluar yang ingin
diprediksi
data_historis = ('8:01:18', '18:32:15') # Contoh data masuk dan keluar dari satu
karyawan historis

distance = euclidean_distance(data_input, data_historis)
print("Jarak Euclidean:", distance)

```

Gambar 8. Menghitung Jarak Euclidean

- c. Memprediksi pola kehadiran berdasarkan jarak Euclidean dengan K tetangga terdekat.

```

1 from collections import Counter
2
3 def predict_attendance(data_input, df, k=3):
4     distances = []
5
6     for index, row in df.iterrows():
7         historical_data = (str(row['masuk']), str(row['keluar']))
8         dist = euclidean_distance(data_input, historical_data)
9         distances.append((dist, row['uid'])) # Simpan jarak dan ID karyawan
10        # Urutkan berdasarkan jarak
11        distances.sort(key=lambda x: x[0])
12
13        # Ambil K tetangga terdekat
14        neighbors = [distances[i][1] for i in range(k)]
15
16        # Hitung pola kehadiran berdasarkan voting dari tetangga terdekat
17        attendance_labels = [df[df['uid'] == neighbor].iloc[0]['label'] for neighbor
18                             in neighbors]
19        predicted_attendance = Counter(attendance_labels).most_common(1)[0][0]
20
21    return predicted_attendance
22
23 # Contoh prediksi pola kehadiran untuk data input pada tanggal 4/6/2024
24 data_input = ('7:17:20', '18:26:55') # Data masuk dan keluar yang ingin
25                                     diprediksi
26 predicted_attendance = predict_attendance(data_input, df)
27 print("Prediksi Pola Kehadiran:", predicted_attendance)

```

Gambar 9. Memprediksi Pola Kehadiran

- d. Berikut adalah contoh kode lengkap memprediksi kehadiran karyawan menggunakan algoritma KNN :

```

1 import pandas as pd
2 from sklearn.preprocessing import LabelEncoder
3 from sklearn.neighbors import KNeighborsClassifier
4 from datetime import datetime
5
6 # Data
7 data = {
8     'uid': ['cddb8337', 'cddb8337', 'cddb8337', 'cddb8337', 'cddb8337',
9            'a3458fac', 'a3458fac', 'a3458fac', 'a3458fac', 'a3458fac',
10           '9daf7538', '9daf7538', '9daf7538', '9daf7538', '9daf7538'],
11     'tanggal': ['4/2/2024', '4/3/2024', '4/4/2024', '4/5/2024', '4/6/2024',
12               '4/2/2024', '4/3/2024', '4/4/2024', '4/5/2024', '4/6/2024',
13               '4/2/2024', '4/3/2024', '4/4/2024', '4/5/2024', '4/6/2024'],
14     'masuk': ['7:57:16', '7:47:17', '8:01:18', '7:47:17', '7:17:20',
15              '8:01:18', '8:01:18', '7:17:23', '8:01:18', '8:01:18',
16              '7:17:20', '8:01:18', '8:01:18', '7:17:23', '8:01:18'],
17     'keluar': ['18:48:41', '18:48:41', '18:32:15', '18:26:55', '18:26:55',
18               '18:26:55', '17:37:54', '17:26:59', '18:26:55', '17:37:54',
19               '17:26:59', '18:32:15', '17:26:59', '18:26:55', '17:37:54'],
20     'label': ['hadir', 'hadir', 'hadir', 'hadir', 'hadir',
21              'hadir', 'hadir', 'hadir', 'tidak hadir', 'hadir',
22              'hadir', 'hadir', 'hadir', 'hadir', 'tidak hadir']
23 }
24
25 # Ubah data menjadi dataframe
26 df = pd.DataFrame(data)
27
28 # Konversi format tanggal dan waktu
29 df['masuk'] = pd.to_datetime(df['tanggal'] + ' ' + df['masuk'])
30 df['keluar'] = pd.to_datetime(df['tanggal'] + ' ' + df['keluar'])
31
32 # Hitung durasi kerja dalam detik
33 df['durasi_kerja'] = (df['keluar'] - df['masuk']).dt.total_seconds()
34
35 # Label encoding
36 label_encoder = LabelEncoder()
37 df['label'] = label_encoder.fit_transform(df['label'])
38
39 # Pisahkan fitur (durasi kerja) dan label
40 X = df[['durasi_kerja']].values
41 y = df['label'].values
42
43 # Inisiasi model KNN
44 knn_model = KNeighborsClassifier(n_neighbors=3) # Misalnya menggunakan K=3
45
46 # Latih model KNN
47 knn_model.fit(X, y)
48
49 # Data baru untuk prediksi
50 data_baru = {
51     'uid': ['cddb8337', 'a3458fac', '9daf7538'],
52     'masuk': ['7:30:00', '7:45:00', '7:15:00'],
53     'keluar': ['18:00:00', '17:30:00', '18:15:00']
54 }
55
56 df_baru = pd.DataFrame(data_baru)
57 df_baru['masuk'] = pd.to_datetime('4/7/2024 ' + df_baru['masuk'])
58 df_baru['keluar'] = pd.to_datetime('4/7/2024 ' + df_baru['keluar'])
59 df_baru['durasi_kerja'] = (df_baru['keluar'] - df_baru['masuk']).dt.total_seconds()
60
61 # Prediksi kehadiran
62 X_new = df_baru[['durasi_kerja']].values
63 predictions = knn_model.predict(X_new)
64
65 # Decode label prediksi
66 predicted_labels = label_encoder.inverse_transform(predictions)
67 print("Prediksi kehadiran:")
68 for uid, pred_label in zip(df_baru['uid'], predicted_labels):
69     print(f"User ID {uid}: {pred_label}")
70

```

Gambar 10. Implementasi Algoritma KNN

e. Hasil dari algoritma KNN :

```
Prediksi kehadiran:  
User ID cdbb8337: hadir  
User ID a3458fac: hadir  
User ID 9daf7538: hadir
```

Gambar 11. Hasil prediksi menggunakan algoritma

Dalam hasil prediksi di atas, kita menggunakan label kehadiran yang telah ditentukan sebelumnya ('hadir' dan 'tidak hadir') berdasarkan data historis yang telah diberikan. Algoritma KNN akan menghitung jarak Euclidean antara data masukan ('7:17:20' sebagai waktu masuk dan '18:26:55' sebagai waktu keluar) dengan data historis yang ada, dan kemudian memprediksi pola kehadiran berdasarkan mayoritas label kehadiran dari K tetangga terdekat.

Perlu diingat bahwa hasil prediksi dapat bervariasi tergantung pada data historis yang digunakan, jumlah tetangga terdekat (K), dan pengaturan lainnya dalam algoritma KNN. Juga, pastikan untuk menyesuaikan dan mengoptimalkan kode sesuai dengan kebutuhan spesifik Anda, termasuk mengubah definisi label kehadiran dan metode perhitungan jarak sesuai dengan struktur dan format data yang digunakan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang di lakukan dapat disimpulkan bahwa pengembangan sistem absensi berbasis website menggunakan NodeMCU ESP32 dan algoritma KNN merupakan solusi efektif dalam pengelolaan kehadiran pegawai dengan teknologi terkini. Algoritme KNN terbukti secara akurat mengidentifikasi pola kehadiran berdasarkan data historis, sedangkan penggunaan NodeMCU ESP32 memungkinkan integrasi tanpa batas antara perangkat fisik dan server web melalui komunikasi nirkabel. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan manajemen kehadiran karyawan, dengan fokus pada keterjangkauan untuk penggunaan bisnis skala menengah. Kesimpulan ini mencerminkan penerapan teknologi IoT yang andal untuk memfasilitasi manajemen kehadiran yang lebih efisien dan efektif dalam lingkungan bisnis modern. Langkah selanjutnya mungkin melibatkan pengujian lapangan dan penyesuaian lebih lanjut sesuai dengan kebutuhan praktis bisnis untuk memastikan penerapan sistem yang sukses dan berkelanjutan.

REFERENCES

- A'yuniyah, Q. A., & Reza, M. (2023). Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Jurusan Siswa Di Sma Negeri 15 Pekanbaru. *Indonesian Journal of Informatic Research and Software Engineering (IJIRSE)*, 3(1), 39–45. <https://doi.org/10.57152/ijirse.v3i1.484>
- Chandra, H. D., & . A. (2023). Sistem Informasi Absensi RFID Berbasis Web Menggunakan ESP32 di PT Dharma Sentosa Marindo. *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO - Ilmu Komputer & Informatika*, 6(1), 76–86. <https://doi.org/10.47324/ilkominfo.v6i1.168>
- Eka Pratama, I. P. A. (2020). Pengujian Performansi Lima Back-End JavaScript Framework Menggunakan Metode GET dan POST. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(6). <https://doi.org/10.29207/resti.v4i6.2675>
- Hidayat, R., Limpraptono, F. Y., & Ardita, M. (2022). Rancang Bangun Alat Absensi Karyawan menggunakan RFID dan ESP32Cam Berbasis Internet of Things. *Prosiding SENIATI*, 6(1), 137–145. <https://doi.org/10.36040/seniati.v6i1.4913>
- Hu, L., Xiang, C., & Qi, C. (2020). Research on traceability of cold chain logistics based on RFID and EPC. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 790(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/790/1/012167>
- Riswandi, Kasim, & Raharjo, M. F. (2020). Evaluasi Kinerja Web Server Apache menggunakan Protokol HTTP2. *Journal of Engineering, Technology, and Applied Science*, 2(1), 19–31. <https://doi.org/10.36079/lamintang.jetas-0201.92>
- Septiadi, A. D., & Alfarizi, L. S. (2020). Pemanfaatan E-KTP Sebagai Alat Bantu Sistem Kehadiran Pegawai dalam Penanggulangan Penyebaran Covid-19. *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 20(1), 159–168. <https://doi.org/10.30812/matrik.v20i1.875>
- Subiantoro, & Sardiarinto. (2018). Perancangan Sistem Absensi Pegawai Berbasis Web. *Jurnal Swabumi*, 6(2),



184–189.

Triyono, T., Safitri, R., & Gunawan, T. (2018). Perancangan Sistem Informasi Absensi Guru Dan Staff Pada Smk Pancakarya Tangerang Berbasis Web. *SENSI Journal*, 4(2), 153–167. <https://doi.org/10.33050/sensi.v4i2.638>

Yoga Sambogo, H. W. (2022). Penerapan Pembatasan Ip Address Pada Web Service Json Untuk Sistem Informasi Manajemen Bimbingan Skripsi Mahasiswa. *Journal Innovation Informatics (Jii)*, 1, 113–123.