



Pengembangan Prototipe Sistem Untuk Otomatis Mendeteksi Kehadiran Guru Menggunakan Bluetooth Di Lingkungan Sekolah Sebagai Pengganti Absensi

Victor Benny Alexsius Pardosi^{1✉}

Universitas Dharma AUB Surakarta; Indonesia

Email: victor@mct.co.id^{1✉}

Abstrak

Manajemen kehadiran guru di lingkungan sekolah merupakan aspek yang sangat penting dalam menjaga kelancaran proses pendidikan dan pengajaran. Namun, masih banyak sekolah yang menghadapi tantangan dalam mencatat absensi guru dengan akurat dan efisien. Sistem absensi manual yang umumnya digunakan seringkali rentan terhadap kesalahan manusia dan memakan waktu yang cukup lama. Di sisi lain, sistem absensi fingerprint, meskipun lebih canggih, juga memiliki beberapa kendala seperti memerlukan interaksi langsung dari pengguna dan dapat menyebabkan antrian di tempat absensi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan solusi inovatif dalam manajemen kehadiran guru dengan memanfaatkan teknologi terkini. Pendekatan yang diusulkan adalah pengembangan prototipe sistem otomatis pendeteksian kehadiran guru menggunakan teknologi Bluetooth. Prototipe ini dirancang menggunakan Set Top Box (STB) yang telah diformat ulang menjadi Arm Linux Ubuntu dan dilengkapi dengan antena Bluetooth. Sistem akan secara terus-menerus melakukan pemindaian terhadap kehadiran perangkat Bluetooth guru di sekitar area sekolah. Ketika sistem mendeteksi keberadaan perangkat Bluetooth lain, data MAC address dari perangkat tersebut akan dicocokkan dengan database yang telah terdaftar sebelumnya. Jika data MAC address tersebut ditemukan, guru tersebut akan dianggap hadir di sekolah. Dengan demikian, pengembangan sistem ini mencari solusi inovasi baru untuk mengatasi tantangan dalam pencatatan absensi guru. Pendekatan menggunakan teknologi Bluetooth yang otomatis dan tanpa interaksi langsung dari pengguna diharapkan dapat mengatasi keterbatasan sistem absensi manual dan fingerprint. Sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi efisien dan praktis dalam manajemen kehadiran guru di lingkungan sekolah, serta meningkatkan efektivitas operasional sekolah secara keseluruhan.

Kata kunci: *Absensi, Otomatisasi, STB, Wireless, Efisiensi*

Abstract

Managing teacher attendance in school environments is a crucial aspect in ensuring the smooth operation of education and teaching processes. However, many schools face challenges in accurately and efficiently recording teacher attendance. The manual attendance system commonly used is often prone to human errors and time-consuming. On the other hand, the fingerprint attendance system, although more advanced, also has some drawbacks such as requiring direct interaction from users and potentially causing queues at attendance points. Therefore, this research aims to develop an innovative solution in teacher attendance management by leveraging modern technology. The proposed approach is the development of a prototype automatic teacher attendance detection system using Bluetooth technology. The prototype is designed using a Set Top Box (STB) that has been reformatted into Arm Linux Ubuntu and equipped with Bluetooth antennas. The system will continuously scan for the presence of teacher Bluetooth devices in the vicinity of the school area. When the system detects the presence of other Bluetooth devices, the MAC address data of those devices will be matched with the pre-registered database. If the MAC address data is found, the teacher will be considered present at the school. Thus, the development of this system seeks to find new innovative solutions to overcome the challenges in teacher attendance recording. The approach using automatic Bluetooth technology without direct user interaction is expected to address the limitations of manual and fingerprint attendance systems. This system is anticipated to provide an efficient and practical solution in managing teacher attendance in school environments, thereby enhancing the overall operational effectiveness of schools

Keywords: *Automatic System, Attendance, Wireless, Set Top Box, Efficiency*

PENDAHULUAN

Manajemen kehadiran guru di lingkungan sekolah adalah salah satu fondasi untuk kelancaran operasional pendidikan. Namun, pencatatan kehadiran guru sering kali menjadi tantangan yang perlu diatasi oleh sekolah. Metode tradisional yang menggunakan absensi manual rentan terhadap kesalahan manusia dan memakan waktu yang signifikan dalam prosesnya. Di sisi lain, meskipun telah ada kemajuan dengan adopsi sistem absensi berbasis fingerprint, masih terdapat beberapa kendala yang perlu diperhatikan. Salah satu kendalanya adalah absensi fingerprint memerlukan interaksi langsung dari pengguna sehingga antrian panjang yang sering terjadi di titik absensi fingerprint. Hal ini dapat mengakibatkan waktu tunggu yang lama bagi guru untuk melakukan absensi, yang akan mengganggu efisiensi operasional sekolah. Oleh karena itu, meskipun sistem absensi fingerprint menawarkan keamanan yang lebih tinggi dan kemudahan dalam verifikasi identitas, masalah antrian panjang menjadi hambatan signifikan yang perlu diatasi.

Di era digital yang semakin maju ini, smartphone telah menjadi salah satu perangkat yang tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari setiap individu. Smartphone tidak hanya digunakan untuk komunikasi, tetapi juga sebagai alat untuk mengakses informasi, bekerja,

berbelanja, hiburan, dan berbagai aktivitas lainnya. Memanfaatkan fakta tersebut, penelitian ini mengajukan penggunaan smartphone sebagai alat untuk mewakili identitas. Menggunakan fitur-fitur canggih yang dimiliki oleh smartphone, termasuk teknologi Bluetooth, penelitian ini akan mengusung prototipe yang mampu secara otomatis mendeteksi kehadiran guru dengan teknologi Bluetooth.

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki potensi solusi baru dalam manajemen kehadiran guru di lingkungan sekolah dengan memanfaatkan teknologi smartphone. Melalui pengembangan prototipe sistem otomatis pendeteksian kehadiran guru menggunakan teknologi Bluetooth, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan efektivitas operasional sekolah serta memberikan kemudahan dan kenyamanan dalam manajemen kehadiran guru.

Selain mengatasi masalah antrian panjang yang terjadi pada sistem absensi fingerprint, penggunaan teknologi smartphone juga memungkinkan untuk meningkatkan fleksibilitas dan kenyamanan dalam proses absensi guru. Dengan menggunakan prototipe yang diusulkan, guru tidak lagi perlu berhenti di titik absensi fisik untuk melakukan pencatatan kehadiran. Sebagai gantinya, sistem dapat secara otomatis mendeteksi kehadiran guru saat mereka memasuki area sekolah yang telah ditetapkan. Hal ini tidak hanya mengurangi waktu tunggu bagi guru, tetapi juga membebaskan mereka dari keterbatasan lokasi dan waktu yang terkait dengan titik absensi fisik. Dengan demikian, para guru dapat lebih fokus pada tugas-tugas mereka tanpa harus terganggu oleh proses administratif yang memakan waktu.

Selain efisiensi operasional, penggunaan teknologi smartphone dalam manajemen kehadiran guru juga membuka potensi untuk meningkatkan akurasi pencatatan. Sistem yang menggunakan teknologi Bluetooth dapat secara akurat mendeteksi kehadiran guru berdasarkan jarak dan lokasi mereka, yang mengurangi risiko kesalahan manusia yang sering terjadi dalam pencatatan manual atau bahkan pada sistem fingerprint yang memerlukan interaksi langsung. Dengan demikian, sekolah dapat memastikan bahwa data kehadiran guru yang tercatat lebih akurat dan dapat diandalkan, yang merupakan aspek penting dalam evaluasi kinerja dan pengambilan keputusan manajerial.

Selain manfaat praktis, penggunaan teknologi smartphone dalam manajemen kehadiran guru juga mencerminkan adaptasi terhadap tren teknologi yang terus berkembang. Dengan memanfaatkan perangkat yang sudah umum dimiliki oleh banyak orang, penggunaan smartphone sebagai alat identifikasi tidak hanya efektif tetapi juga meminimalkan biaya dan infrastruktur tambahan yang mungkin diperlukan untuk menerapkan solusi baru ini. Ini menciptakan kesempatan bagi sekolah dengan anggaran terbatas untuk tetap mengadopsi teknologi canggih dalam proses operasional mereka

tanpa harus mengorbankan kualitas atau efisiensi. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk memberikan solusi konkret dalam manajemen kehadiran guru, tetapi juga mencerminkan pendekatan yang progresif dan adaptif terhadap penggunaan teknologi dalam konteks pendidikan.

METODE PENELITIAN

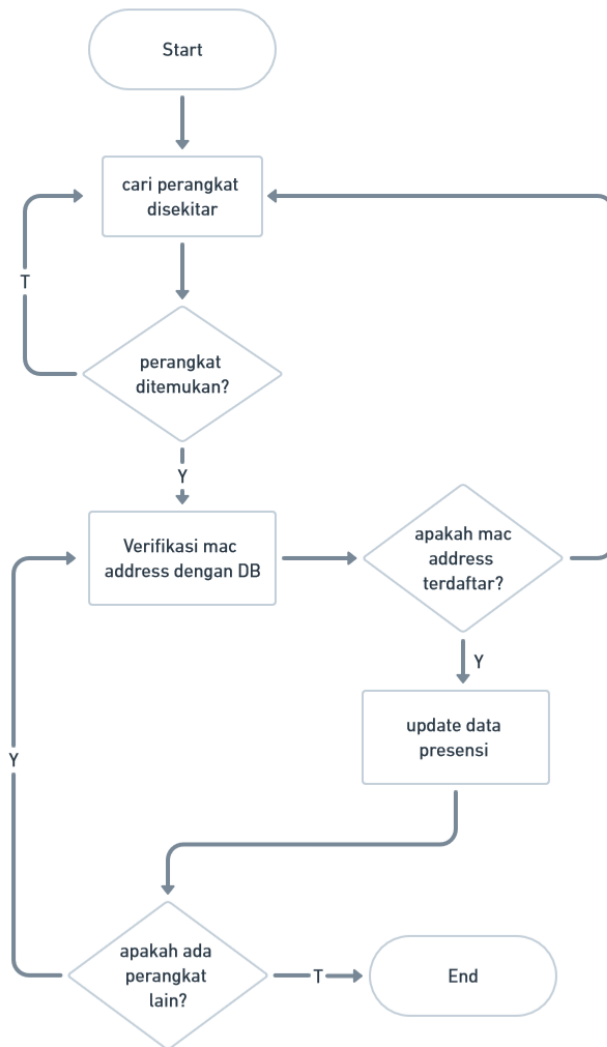
Penelitian ini dimulai dengan langkah pertama yaitu melakukan studi literatur secara komprehensif. Fokus utama dari studi literatur ini adalah untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai masalah-masalah terkait manajemen kehadiran guru, seperti kesulitan dalam pencatatan absensi dan tantangan yang timbul dari penggunaan sistem absensi fingerprint. Tujuan dari langkah ini adalah untuk memperoleh pemahaman yang kokoh mengenai lanskap masalah yang akan diatasi oleh penelitian ini.

Setelah masalah-masalah teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis kebutuhan. Analisis ini akan menyoroti kebutuhan utama dalam pengembangan solusi baru untuk manajemen kehadiran guru. Hal ini akan menjadi dasar dalam merancang fitur-fitur sistem yang akan dikembangkan.

Berdasarkan hasil studi literatur dan analisis kebutuhan, akan dikembangkan prototipe sistem otomatis pendeteksian kehadiran guru menggunakan teknologi Bluetooth. Proses pengembangan akan melibatkan pemrograman perangkat lunak, konfigurasi perangkat keras, dan integrasi dengan basis data. Tujuan dari langkah ini adalah untuk menciptakan solusi yang efektif dalam mendeteksi kehadiran guru secara otomatis dan mengatasi masalah-masalah yang telah diidentifikasi.

Prototipe yang dikembangkan akan diuji dan dievaluasi secara menyeluruh. Pengujian akan dilakukan untuk memverifikasi keakuratan dan kinerja sistem dalam mendeteksi kehadiran guru. Evaluasi juga akan dilakukan untuk menilai tingkat kenyamanan penggunaan sistem dan respons pengguna terhadap solusi yang dikembangkan.

Hasil dari pengujian dan evaluasi akan dianalisis secara mendalam. Analisis ini akan membantu dalam mengevaluasi keefektifan prototipe dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam manajemen kehadiran guru.



Gambar 1. Flowchart pencarian dan pencocokan smartphone disekitar

Format STB ke Linux ARM

```

  Armbian GXL
  Welcome to Armbian 21.08.1 Focal with Linux 5.10.60-amlogic-meson-lts

  System load:  2%      Up time:    47 min
  Memory usage: 7% of 1.88G  IP:      192.168.1.21
  CPU temp:    30°C     Usage of /:  23% of 6.4G

  [ 172 security updates available, 234 updates total: apt upgrade ]
  Last check: 2024-03-22 19:44

  [ General system configuration (beta): armbian-config ]

  Last login: Fri Mar 22 20:28:36 2024
  root@amlogic:~#
  
```



Gambar 1. STB bekas di format ke Linux

STB direformat untuk menghapus sistem operasi yang ada dan diinstal dengan sistem operasi Ubuntu ARM. Proses format dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak seperti Rufus atau software lain yang kompatibel dengan STB yang digunakan.

Setelah format, instalasi sistem operasi Ubuntu ARM dilakukan dengan mem-flash image Ubuntu ARM ke media penyimpanan yang digunakan oleh STB, seperti kartu SD atau penyimpanan internal.

Pasang module Bluetooth ke STB

Jika STB tidak support Bluetooth maka pasanglah perangkat Bluetooth external di port USB yang tersedia. Setelah perangkat Bluetooth terpasang, install driver dan pybluez untuk menjalankan perangkat tersebut.

Buat script pengecekan Bluetooth yang tersedia dan update database

Script Python dibuat untuk melakukan scan perangkat Bluetooth yang tersedia di sekitarnya menggunakan modul pybluez. Script ini juga memiliki fungsi untuk memeriksa keberadaan setiap perangkat Bluetooth yang ditemukan dengan membandingkannya dengan records di database.

Koneksi ke database dilakukan menggunakan modul mysql.connector untuk Python. Script akan terhubung ke database yang telah disiapkan sebelumnya dan akan mengakses tabel yang berisi informasi guru dan presensi.

Jika perangkat Bluetooth yang ditemukan cocok dengan entri di database, script akan menambahkan data kehadiran guru ke tabel presensi dengan mencatat waktu dan tanggal kehadiran.

Berikut contoh script python untuk mendeteksi mac address menggunakan bluetooth dan menyimpan datanya sesuai kebutuhan:

```

1 import bluetooth
2 import datetime
3 import time
4 import mysql.connector
5
6 # Fungsi untuk melakukan pencocokan dengan db dan menambahkan data
7 def handle_device(mac_address, device_name):
8     # Koneksi ke database
9     mydb = mysql.connector.connect(
10         host="localhost",
11         user="username",
12         password="password",
13         database="namadatabase"
14     )
15
16     mycursor = mydb.cursor()
17
18     # Query untuk mencari data guru berdasarkan mac address
19     query = "SELECT nama_guru, nomor_induk FROM guru WHERE mac_address = %s"
20     mycursor.execute(query, (mac_address,))
21     result = mycursor.fetchone()
22
23     # Jika data guru ditemukan berdasarkan mac address
24     if result:
25         nama_guru, nomor_induk = result
26
27         # Tambahkan data kehadiran ke tabel presensi
28         timestamp = datetime.datetime.now().strftime("%Y-%m-%d %H:%M:%S")
29         insert_query = "INSERT INTO presensi (mac_address, waktu, nama_guru, nomor_induk) VALUES (%s, %s, %s, %s)"
30         insert_values = (mac_address, timestamp, nama_guru, nomor_induk)
31         mycursor.execute(insert_query, insert_values)
32         mydb.commit()
33
34         print(f"Data absensi berhasil ditambahkan untuk Guru {nama_guru} (Nomor Induk: {nomor_induk}) pada {timestamp}")
35
36 # Looping yang berjalan terus menerus
37 while True:
38     # Mencari perangkat Bluetooth yang berada di sekitarnya
39     nearby_devices = bluetooth.discover_devices(lookup_names=True)
40
41     # Looping setiap perangkat Bluetooth yang ditemukan
42     for addr, name in nearby_devices:
43         print(f"Perangkat Bluetooth ditemukan: Alamat: {addr} - Nama: {name}")
44         # Panggil fungsi handle_device untuk mencocokkan dengan database dan menambahkan data kehadiran
45         handle_device(addr, name)
46
47     # delay selama 1 detik sebelum memeriksa kembali
48     time.sleep(1)

```

Gambar 2. Contoh implementasi pada python

Cek ulang smartphone yang hadir setiap 5 menit

Setiap 5 menit, sistem akan melakukan pemindaian ulang perangkat Bluetooth guru yang telah terdeteksi sebelumnya dan untuk memastikan keberadaan guru yang telah terdaftar dalam database, setiap ditemukan selalu tambahkan record ke database hal ini bisa digunakan untuk membantu mengambil keputusan ataupun kesimpulan nantinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi sistem yang telah dilaksanakan menghasilkan berbagai pencapaian yang signifikan. Sistem berhasil secara otomatis mendeteksi kehadiran guru menggunakan perangkat Bluetooth yang terpasang pada STB. Setiap kali seorang guru memasuki area sekolah dengan smartphone yang memiliki Bluetooth aktif, sistem merekam kehadiran mereka ke dalam database presensi. Dalam penelitian ini kami menguji coba dengan 3 perangkat smartphone dengan bluetooth aktif dan mencoba untuk mendekatkan perangkat smartphone ke STB, juga menjauhkannya sampai diluar jangkauan, hasilnya guru yang terdaftar terdeteksi selama di dalam jangkauan.

```

[root@localhost ~]# python3 absensi.py
Starting the scanning loop...
Scanning for Bluetooth devices...
Found registered teachers:
MAC address: AA:BB:CC:DD:EE:FF, Teacher name: Victor
MAC address: 11:22:33:44:55:66, Teacher name: Santy
Scanning for Bluetooth devices...
Found registered teachers:
MAC address: 99:88:77:66:55:44, Teacher name: Kiyomi
MAC address: AA:BB:CC:DD:EE:FF, Teacher name: Victor
MAC address: 11:22:33:44:55:66, Teacher name: Santy
Scanning for Bluetooth devices...
Found registered teachers:
MAC address: AA:BB:CC:DD:EE:FF, Teacher name: Victor
MAC address: 99:88:77:66:55:44, Teacher name: Kiyomi
MAC address: 11:22:33:44:55:66, Teacher name: Santy
Scanning for Bluetooth devices...
Found registered teachers:
MAC address: 11:22:33:44:55:66, Teacher name: Santy
MAC address: AA:BB:CC:DD:EE:FF, Teacher name: Victor
MAC address: 99:88:77:66:55:44, Teacher name: Kiyomi
Scanning for Bluetooth devices...
Found registered teachers:
MAC address: 99:88:77:66:55:44, Teacher name: Kiyomi
MAC address: 11:22:33:44:55:66, Teacher name: Santy
MAC address: AA:BB:CC:DD:EE:FF, Teacher name: Victor
Scanning for Bluetooth devices...
Found registered teachers:
MAC address: AA:BB:CC:DD:EE:FF, Teacher name: Victor
MAC address: 99:88:77:66:55:44, Teacher name: Kiyomi
MAC address: 11:22:33:44:55:66, Teacher name: Santy
Scanning for Bluetooth devices...
Found registered teachers:
MAC address: AA:BB:CC:DD:EE:FF, Teacher name: Victor
MAC address: 99:88:77:66:55:44, Teacher name: Kiyomi
MAC address: 11:22:33:44:55:66, Teacher name: Santy

```

Gambar 3. Uji coba sistem absensi menggunakan bluetooth pada smartphone

Hasil dari pengecekan di STB akan disimpan ke database agar mempermudah pengelolaan data. Data kehadiran guru disimpan dengan terstruktur, mencakup informasi waktu dan tanggal kehadiran, nama guru, nomor induk, dan MAC Address perangkat Bluetooth mereka. Hal ini meningkatkan ketepatan dan keandalan informasi kehadiran guru, memungkinkan manajemen yang lebih baik dalam perencanaan dan pengawasan.

Pemindaian ulang setiap 5 menit memastikan sistem secara periodik memverifikasi kehadiran guru yang telah terdaftar dalam database. Ini membantu mengurangi risiko kegagalan pendeteksian dan memastikan konsistensi dalam pencatatan kehadiran. Keberhasilan ini membuktikan efisiensi sistem dalam mengatasi masalah absensi manual dan absensi fingerprint.

Penggunaan teknologi Bluetooth memberikan keuntungan dalam kenyamanan dan kecepatan. Guru hanya perlu membawa smartphone yang telah terdaftar, dan kehadiran mereka direkam secara otomatis begitu mereka masuk ke dalam jangkauan perangkat Bluetooth. Ini juga cocok untuk lingkungan sekolah karena memanfaatkan teknologi yang umum digunakan oleh staf pengajar, yaitu smartphone. Tidak ada kebutuhan untuk

perangkat tambahan atau infrastruktur yang kompleks, membuatnya mudah diimplementasikan di berbagai sekolah.

Dengan demikian, hasil dari implementasi sistem ini menunjukkan kemajuan yang signifikan dalam manajemen kehadiran guru di lingkungan sekolah. Teknologi Bluetooth terbukti menjadi solusi yang efektif dan efisien untuk mengatasi tantangan dalam pencatatan absensi, dengan memberikan kenyamanan, ketepatan, dan keandalan yang diperlukan dalam operasi sehari-hari sebuah sekolah.

Tabel 1. Perbandingan antara Sistem absensi yang diusulkan dengan metode lain

Faktor Perbandingan	Penjelasan
Efisiensi Waktu dan Tenaga	Metode baru yang menggunakan teknologi Bluetooth untuk mendeteksi kehadiran guru secara otomatis menawarkan keunggulan dalam efisiensi waktu dan tenaga dibandingkan dengan absensi manual. Absensi manual memerlukan waktu yang cukup lama dan tenaga manusia yang signifikan untuk mencatat dan memproses kehadiran guru secara manual. Absensi fingerprint membutuhkan waktu yang sedikit lebih lama karena diproses satu persatu sesuai antrian.
Ketepatan dan Keandalan	Metode baru ini juga memiliki tingkat ketepatan dan keandalan yang lebih tinggi dibandingkan dengan absensi fingerprint. Absensi fingerprint memerlukan interaksi langsung dari pengguna, yang dapat mengakibatkan antrian di titik absensi dan risiko human error. Sementara itu, metode baru ini mendeteksi kehadiran guru secara otomatis tanpa interaksi langsung, meningkatkan ketepatan dan keandalan pencatatan kehadiran.
Kenyamanan Pengguna	Dibandingkan dengan absensi fingerprint yang memerlukan penggunaan perangkat khusus untuk melakukan scan sidik jari, metode baru ini lebih nyaman bagi pengguna. Guru hanya perlu membawa smartphone mereka yang telah terdaftar, tanpa perlu melakukan tindakan tambahan untuk melakukan absensi.

Biaya Implementasi	Dari segi biaya, metode baru ini lebih efisien dibandingkan dengan absensi fingerprint. Absensi fingerprint memerlukan investasi dalam perangkat keras tambahan dan biaya operasional yang lebih tinggi. Sementara itu, metode baru ini memanfaatkan perangkat yang sudah ada (smartphone) dan bisa menggunakan STB bekas yang cukup murah.
--------------------	---

SIMPULAN

Penelitian ini telah mengusulkan dan mengimplementasikan sebuah sistem otomatisasi pencatatan kehadiran guru sebagai pengganti metode absensi yang telah ada dengan menggunakan teknologi Bluetooth di lingkungan sekolah. Dibandingkan dengan metode yang lain seperti absensi manual dan absensi fingerprint, metode yang diusulkan menawarkan sejumlah keunggulan yang signifikan.

Keunggulan paling utama yaitu efisiensi waktu. Dengan adanya pendeteksian otomatis menggunakan perangkat Bluetooth, proses pencatatan kehadiran guru menjadi lebih cepat dan efisien. Tidak lagi diperlukan waktu yang lama untuk melakukan pencatatan secara manual, yang seringkali rentan terhadap kesalahan manusia dan menghabiskan banyak waktu.

Selain itu, sistem ini juga menawarkan tingkat ketepatan yang tinggi dalam pencatatan kehadiran. Dengan menggunakan teknologi Bluetooth, kehadiran guru direkam secara langsung ke dalam database secara real-time, mengurangi risiko kesalahan pencatatan dan memberikan informasi yang lebih akurat tentang kehadiran guru di sekolah.

Keamanan dan kenyamanan pengguna juga menjadi fokus utama dalam pengembangan sistem ini. Dengan menggunakan perangkat smartphone yang telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari setiap individu, sistem ini memberikan kenyamanan yang tinggi tanpa memerlukan perangkat tambahan yang rumit. Namun, tantangan utama yang dihadapi adalah kerentanan terhadap penipuan atau manipulasi, di mana seorang pengguna dapat memanipulasi kehadiran mereka dengan cara menitipkan smartphonenya kepada orang lain agar terdeteksi.

Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan langkah-langkah tambahan dalam pengembangan sistem. Penggunaan teknologi keamanan tambahan, seperti autentikasi ganda dan enkripsi data, dapat membantu mengurangi risiko manipulasi data. Selain itu, penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk mengidentifikasi dan mengatasi potensi

kerentanan dalam sistem.

Dengan demikian, meskipun sistem ini telah menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan kehadiran guru di lingkungan sekolah, masih ada ruang untuk peningkatan dan pengembangan lebih lanjut. Dengan terus melakukan penelitian dan pengembangan, diharapkan sistem ini dapat menjadi solusi yang lebih baik dalam manajemen kehadiran guru di masa depan, berkontribusi pada peningkatan efektivitas operasional sekolah dan kualitas pendidikan secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Kamal, F., Winarso, W., & Hidayat, W. W. (2020). Pengaruh Absensi Fingerprint Terhadap Peningkatan Disiplin Kerja Pegawai Pada Kementerian Komunikasi Dan Informatika. *Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Manajemen*, 16(2), 32-49.
- Zhuang, Y., Zhang, C., Huai, J., Li, Y., Chen, L., & Chen, R. (2022). Bluetooth localization technology: Principles, applications, and future trends. *IEEE Internet of Things Journal*, 9(23), 23506-23524.
- Reich, O., Hübner, E., Ghita, B., Wagner, M., & Schäfer, J. (2020, June). Performance evaluation of bluetooth in a wireless body area network for practical applications. In *2020 IEEE 11th Sensor Array and Multichannel Signal Processing Workshop (SAM)* (pp. 1-5). IEEE.
- Verdiyasa, P. A., & Sanjaya, N. M. W. S. (2023). this is a scientific work about Analisis Perbandingan Penerapan Absensi Manual dan Face Recognition Terhadap Disiplin Pegawai Pada Puskesmas Seririt III. *JNANA SATYA DHARMA*, 11(1).
- Gunawan, W., & Syafril, S. (2022). Rancang Bangun Aplikasi Absensi Online Terintegrasi (Studi Kasus: Salah Satu Kampus Negeri di Indonesia). *CYBERNETICS*, 6(01), 43-53.
- Ardiansyah, M. F., Diansyah, T. M., & Liza, R. (2022). Penggunaan Set top box Bekas untuk Dimanfaatkan sebagai Cloud Server. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 1(2), 88-96.
- Kaur, J., & Reddy, S. R. N. (2020). Implementation of Linux Optimization Technique for ARM Based System on Chip. *Procedia Computer Science*, 171, 1780-1789.
- Sugeng, S., & Mulyana, A. (2022). Sistem Absensi Menggunakan Pengenalan Wajah (Face Recognition) Berbasis Web LAN. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 11(1), 127-135.
- Basit, A., Purwanto, E., Kristian, A., Pratiwi, D. I., Mardiana, I., & Saputri, G. W. (2022). Teknologi Komunikasi Smartphone Pada Interaksi Sosial. *LONTAR: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 10(1), 1-12.
- VB, A. D. (2022). Kebiasaan Anak Muda di Zaman Digital. In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Ilmu Sosial (SNIIIS)* (Vol. 1, pp. 412-420).