

Employee Attendance System Using Radio Frequency Identification (RFID) Technology with Web Based Data Storage at STMIK Widya Cipta Dharma

Ibnu Hibban¹⁾, Ita Arfyanti²⁾, dan Yunita³⁾

^{1,2,3}Teknik Informatika, STMIK Widya Cipta Dharma

^{1,2,3}Jl. M. Yamin, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75123

E-mail: 2043001@wicida.ac.id¹⁾, ita@wicida.ac.id²⁾, yunita@wicida.ac.id³⁾

ABSTRACT

Attendance is a document that records employees' working hours. Currently, STMIK Widya Cipta Dharma uses a fingerprint-based system. However, the system does not yet support attendance data monitoring anytime and anywhere, and it lacks the flexibility to perform attendance in various rooms. In addition, the current system does not support automatic deductions for lateness. Therefore, this study aims to develop an employee attendance system using RFID technology with ESP8266 for transmitting data to a web server. The web application developed can access attendance data online, automate lateness deductions, and provide flexible attendance across different rooms with only a one-time card registration on the web application. This research uses the prototype method, which is an evolutionary process model derived from the waterfall model, where the prototyping approach allows back-and-forth processes while still following the stages of the waterfall model. The research results show that the employee attendance system using RFID technology at STMIK Widya Cipta Dharma was successfully implemented using six main components, namely ESP8266 NodeMCU, RFID MFRC522, LCD TFT, ESP32Cam, DFPlayer, and speaker. The system can process RFID tag taps using cards and e-KTPs via MFRC522 without issues for both unregistered and registered cards in the web application connected to the centralized database. The ESP32Cam camera captures facial photos as additional verification evidence. The system also automatically performs meal allowance deductions based on lateness time and displays information directly via the LCD. Furthermore, the web application can monitor attendance data anytime and anywhere for both employees and finance administrators.

Keywords: Attendance, RFID, ESP8266, ESP32-Cam, Website

Sistem Absensi Karyawan Menggunakan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) Dengan Penyimpanan Data Berbasis Web Pada STMIK Widya Cipta Dharma

ABSTRAK

Absensi adalah dokumen yang mencatat jam kehadiran pekerja. Saat ini, STMIK Widya Cipta Dharma menggunakan sistem *fingerprint*. Namun, sistem tersebut belum mendukung pemantauan data absensi secara kapan pun dan di mana pun, serta belum memiliki fleksibilitas melakukan absensi di berbagai ruangan. Selain itu, absensi saat ini belum mendukung pemotongan keterlambatan secara otomatis. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan membangun sistem absensi karyawan menggunakan teknologi RFID dengan ESP8266 untuk pengiriman data ke *web server*. Aplikasi *website* yang juga dibangun dapat mengakses data absensi secara *online*, melakukan otomatisasi pemotongan keterlambatan dan fleksibilitas absensi di berbagai ruangan dengan hanya sekali pendaftaran kartu pada aplikasi *web*. Metode Penelitian ini menggunakan metode *prototype* yang merupakan model proses evolusioner dari model *waterfall*, di mana pendekatan *prototyping* dapat dilakukan secara bolak-balik namun tetap mengikuti tahapan seperti model *waterfall*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem absensi karyawan menggunakan teknologi RFID pada STMIK Widya Cipta Dharma berhasil diimplementasikan menggunakan enam komponen utama, yaitu ESP8266 NodeMCU, RFID MFRC522, LCD TFT, ESP32Cam, DFPlayer dan *speaker*. Sistem ini mampu memproses tap RFID *tag* berupa kartu dan E-KTP melalui MFRC522 tanpa terkendala dari kartu yang belum terdaftar maupun sudah terdaftar pada aplikasi *web* yang terhubung ke database terpusat. Pada kamera ESP32Cam dapat mengambil foto wajah sebagai bukti verifikasi tambahan. Sistem ini juga secara otomatis dapat melakukan potongan uang makan berdasarkan waktu keterlambatan dan menampilkan informasi secara langsung melalui LCD. Selain itu, aplikasi *web* yang telah dibangun dapat memantau data absensi dimanapun dan kapanpun bagi karyawan maupun admin bagian keuangan.

Kata Kunci: Absensi, RFID, ESP8266, ESP32Cam, Website

1. PENDAHULUAN

Absensi adalah dokumen yang mencatat jam hadir setiap pekerja di perusahaan. Penggunaan sistem absensi sekarang melibatkan penggunaan perangkat canggih sebagai solusi yang tepat untuk meningkatkan kemudahan dalam mengelola data absensi jadwal dan pemantauan jam kerja karyawan dengan lebih efisien, dalam halnya pada era revolusi industri teknologi yang semakin berkembang guna memudahkan manusia dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Sehingga sistem absensi yang terbaharukan dapat membantu menjaga integritas dan efisiensi operasional. Selain itu, alat absensi yang terbaharukan dapat membantu dalam pencatatan absensi jam kerja karyawan dan menciptakan efisiensi dalam pengelolaan data absensi untuk penggajian para karyawan.

Saat ini STMIK Widya Cipta Dharma menggunakan absensi *fingerprint* sebagai metode absensi karyawan pada pencatatan kehadiran jam masuk dan jam pulang pada absensi saat ini. Namun adapun kekurangan dari absensi saat ini, pada pencatatan kehadiran karyawan belum dapat dipantau data absensi setiap harinya dimanapun dan kapanpun secara online, serta kurangnya dalam hal fleksibilitasnya agar karyawan bisa melakukan absensi pada alat absensi yang terletak di ruangan yang berbeda. Selain itu, sistem absensi saat ini belum dapat melakukan potongan keterlambatan secara otomatis dan melakukan catatan waktu keterlambatan karyawan karena absensi pada karyawan STMIK Widya Cipta Dharma saat ini memiliki potongan keterlambatan jika terlambat masuk, yang masih diolah secara manual dari hasil absensi yang dicatat oleh alat tersebut untuk perhitungan keterlambatannya.

Dalam menghadapi permasalahan tersebut, maka penelitian ini diberi judul "Sistem Absensi Karyawan Menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) Dengan Penyimpanan Data Berbasis Web pada STMIK Widya Cipta Dharma". Dalam penelitian ini berfokus membangun sebuah sistem absensi menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) yang terhubung perangkat kendali mikrokontroler ESP8266 NodeMCU memiliki konektivitas jaringan wifi memiliki kapabilitas untuk berkomunikasi informasi secara digital dalam kemampuan untuk mengirimkan data ke *online server* yang dapat dilihat melalui aplikasi berbasis *website* dan menggunakan tambahan mikrokontroler ESP32Cam sebagai kamera yang dapat menyimpan bukti foto wajah sebagai verifikasi bukti tambahan. Dengan dibuatnya sistem tersebut dapat memantau data absensi karyawan secara *online* melalui aplikasi berbasis *website* dan menggunakan server *hosting* mandiri dalam penyimpanan data hasil absensi karyawan, sehingga kedepannya aplikasi yang telah di buat dapat di akses kapanpun dan dimanapun agar dapat memudahkan bagian keuangan memantau dari jarak jauh pada data absensi yang diterima dihasilkan dari kehadiran karyawan setiap harinya dan sistem ini juga dapat

melakukan pemotongan keterlambatan secara otomatis tanpa harus menunggu pengambilan rekap absensi bulanan pada alat absensi yang sebelumnya digunakan dan mengolah data secara manual lagi kedepannya. Selain itu sistem ini juga dibuat akses *login* ke *website* khusus untuk karyawan agar melihat riwayat absensi absensinya masing-masing dan sistem ini diharapkan juga agar dapat memudahkan para karyawan dalam fleksibilitasnya untuk melakukan absensi menggunakan RFID *tag* berupa kartu dengan id yang sudah terdaftar langsung dilakukan hanya sekali pendaftaran agar tersimpan id dari kartu tersebut pada aplikasi *web* agar nantinya para karyawan tetap bisa melakukan absensi dari alat absensi yang terletak pada ruangan yang berbeda.

2. RUANG LINGKUP

2.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini adalah "Bagaimana membangun sistem absensi menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) dengan penyimpanan data berbasis *web* pada STMIK Widya Cipta Dharma?"

2.2 Batasan Masalah

1. Penelitian ini berfokus pada sistem absensi yang menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID).
2. Absensi karyawan menggunakan kartu E-KTP dan RFID *tag* berupa kartu.
3. Menggunakan ESP32Cam sebagai kamera untuk melakukan foto pada wajah karyawan yang melakukan absensi RFID.
4. Kamera pada ESP32Cam tidak dapat melakukan *face recognition* hanya dapat melakukan foto saja sebagai verifikasi bukti tambahan.
5. LCD yang digunakan hanya menampilkan informasi berupa teks.
6. Menggunakan aplikasi berbasis *website* sebagai informasi dan pengelolaan laporan.
7. Sistem akan memotong uang makan, jika ada karyawan yang terlambat hadir.
8. Sistem ini harus terhubung dengan internet agar dapat menyimpan data ke *online server*.
9. Sistem ini menggunakan adaptor sebagai sumber daya listrik.

2.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun suatu sistem absensi karyawan menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) dengan penyimpanan data berbasis web yang dapat memantau data absensi karyawan dimanapun dan kapanpun, serta dapat melakukan pemotongan keterlambatan kehadiran secara otomatis untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan laporan rekap bulanan penggajian karyawan dan membantu karyawan melakukan proses absensi perkejaan dengan mudah.

2.4 Manfaat Penelitian

1. Membuat sistem yang dapat memantau data absensi karyawan dimanapun dan kapanpun.
2. Membuat sebuah sistem yang dapat memudahkan bagian keuangan dalam pengelolaan laporan absensi karyawan.
3. Membuat sebuah sistem yang dapat memudahkan karyawan dalam proses absensi.

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Sistem

Menurut Mustika, Ramsari, dan Iswanto (2024), sistem adalah sistem adalah suatu kesatuan yang menyeluruh, di mana di dalamnya terdapat prosedur dan komponen yang saling berhubungan serta saling bergantung dalam suatu jaringan kerja untuk mencapai tujuan tertentu.

3.2 Absensi

Menurut Wahyuni dan Sulaeman (2022), absensi adalah dokumen yang mencatat jam hadir setiap karyawan di perusahaan. Catatan jam hadir karyawan dapat berupa daftar hadir biasa maupun kartu hadir elektronik, dengan tujuan mengumpulkan data tentang jumlah jam hadir dalam periode pembayaran dan mencatat jam kerja sebenarnya untuk keperluan distribusi upah dan perhitungan produktivitas.

3.3 Karyawan

Menurut Yani, Gusmita, dan Pohan (2022), Karyawan merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam perkembangan sebuah perusahaan, karena dengan adanya karyawan yang memenuhi standar kualifikasi perusahaan, stabilitas perusahaan akan tetap terjaga.

3.4 Teknologi

Menurut Menurut Maritsa dkk. (2021), teknologi merupakan sesuatu yang dapat membantu manusia di seluruh dunia dengan menjadi alat atau media dalam menjalani aktivitas sehari-hari, baik dalam pekerjaan maupun pendidikan. Teknologi juga termasuk ke dalam bidang ilmu pengetahuan yang mempelajari sistem yang digunakan dalam komputer atau *laptop*. Selain itu, teknologi memungkinkan manusia menciptakan alat atau aplikasi yang terpasang pada jaringan tertentu yang dapat digunakan untuk mempermudah berbagai aktivitas atau kegiatan yang dilakukan setiap hari oleh manusia di berbagai bidang kehidupan.

3.5 Radio Frequency Identification (RFID)

Menurut Nisa dkk. (2023), *Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan sensor yang bekerja aktif secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak, dan menyimpan informasi UID yang sebelumnya disimpan dalam tag atau kartu RFID yang menggunakan gelombang radio. Sensor ini dapat mendeteksi atau

menangkap data. RFID adalah metode deteksi otomatis yang menggunakan perangkat yang dikenal sebagai tag atau kartu RFID, juga dikenal sebagai transponder. Kode yang bertujuan untuk mengidentifikasi objek tertentu dapat digunakan untuk mengirimkan data. Tag atau kartu RFID adalah perangkat yang dapat digunakan pembaca RFID untuk melampirkan ke objek yang perlu diidentifikasi atau mengubahnya menjadi objek yang perlu diidentifikasi. Antena dan microchip terdapat dalam kartu atau tag RFID ini. UID adalah nomor seri unik yang disimpan pada chip dan berbeda dari nomor seri lainnya.

3.6 Penyimpanan Data

Menurut Amran, Rohmah, dan Kusuma Dewi (2024), dalam sistem komputer, penyimpanan data adalah tempat penyimpanan digital yang dapat menampung dan melindungi informasi. Ini dapat berupa penyimpanan virtual, penyimpanan awan terdistribusi, penyimpanan yang terhubung ke jaringan, atau *hard drive* tradisional. Informasi dapat dikelola, dibagikan, dan disimpan oleh unit bisnis atau organisasi melalui penggunaan penyimpanan data.

3.7 Website

Menurut Permatasari dan Suhendi (2020), *website* merupakan rangkaian laman *web* yang berisi berbagai konten informasi digital baik dalam bentuk teks, grafik, animasi, *audio* maupun *video* atau perpaduan dari semua elemen tersebut yang dipublikasikan melalui jaringan internet agar dapat diakses dan dilihat oleh masyarakat di seluruh dunia. Laman *website* dibangun dengan menggunakan bahasa *markup* standar HTML. Script HTML tersebut akan diproses oleh *web browser* untuk kemudian ditampilkan sebagai informasi yang dapat dibaca dan dipahami oleh pengguna. Pada umumnya, *website* dikategorikan menjadi 3 jenis, yakni *website* statis, dinamis, dan interaktif.

3.8 RC522

Menurut Viantika dan Yuswardi (2023), RC522 merupakan perangkat berbasis *IC* Philips *MFRC522* yang dirancang untuk membaca *RFID* dengan cara yang sederhana serta harga yang terjangkau. Modul ini sudah dilengkapi dengan komponen-komponen pendukung yang dibutuhkan oleh *MFRC522* agar dapat berfungsi dengan baik. Modul ini bekerja melalui antarmuka *SPI* dan menggunakan tegangan suplai sebesar 3,3V, serta mampu membaca *RFID* pada frekuensi 13,56 MHz.



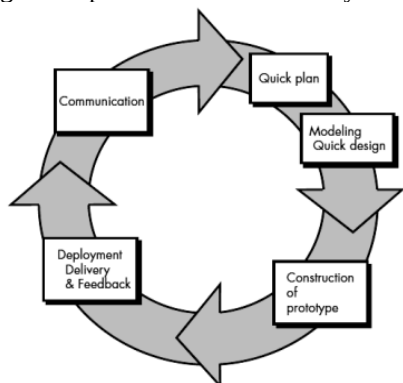
Gambar 1. RC522

Figure 2. RC522

Sumber : Viantika dan Yuswardi (2022)

3.9 Metode Prototype

Menurut Alamsyah dan Nurlaela Safitri (2023), metode *prototype* merupakan model proses evolusioner yang dikembangkan dari model *waterfall*, di mana pada pendekatan *prototyping*, suatu proses dapat dilakukan secara bolak-balik namun tetap mengikuti tahapan seperti dalam model *waterfall*. Metode ini sangat cocok digunakan untuk merancang kembali suatu perangkat lunak yang sudah pernah dibuat sebelumnya.



Gambar 2. Tahapan Metode Prototype

Figure 2. Stages of the Prototype Method

Sumber : Harpad dkk. (2022)

Tahapan-tahapan dalam metode *prototype* menurut Harpad dkk. (2022), yaitu:

1. Tahap awal dari model *prototype* guna mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang ada, serta informasi-informasi lain yang diperlukan untuk membangun sistem.
2. Perencanaan secara cepat. Tahapan ini dikerjakan dengan kegiatan penentuan sumber daya, spesifikasi untuk pengembangan berdasarkan kebutuhan sistem, dan tujuan berdasarkan pada hasil komunikasi yang dilakukan agar pengembangan sesuai dengan yang diharapkan.
3. Pemodelan perancangan secara cepat, ialah representasi atau menggambarkan model sistem yang akan dikembangkan seperti proses dengan perancangan. Dari rancangan sistem yang dibuat diterjemahkan kedalam bahasa pemrograman.
4. Pembentukan *prototype* yaitu tahapan yang digunakan untuk membangun *prototype* dan menguji-coba sistem yang dibangun.
5. Penyerahan ialah tahapan yang dibutuhkan untuk mendapatkan *feedback* dari pengguna sebagai hasil evaluasi dari tahapan sebelumnya.

3.10 Pengujian Black Box

Menurut Simanjuntak dkk. (2024), *black box testing* merupakan pengujian perangkat lunak yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. *Blackbox testing* bekerja dengan mengabaikan struktur kontrol sehingga perhatiannya difokuskan pada informasi domain. *Blackbox testing* memungkinkan pengembang

perangkat lunak untuk menyusun sekumpulan kondisi masukan yang menguji semua persyaratan fungsional program.

3.11 Pengujian White Box

Menurut Shiddiq (2022), *white box testing* adalah pengujian yang dikembangkan berdasarkan pada kode program. Penguji dalam *whitebox testing* harus memiliki pengetahuan tentang kode dan penulisan kasus uji dengan parameter yang sesuai. Hal ini terutama menyangkut dengan aliran kontrol dan aliran data suatu program. Pada pengujian *whitebox* terdapat beberapa teknik yang dapat dilakukan diantaranya *data flow testing*, *control flow testing*, *basic path* atau *path testing*, dan *loop testing*. Teknik pengujian dalam *whitebox* yang paling sering digunakan adalah *basis path testing*.

4. PEMBAHASAN

4.1 Komunikasi

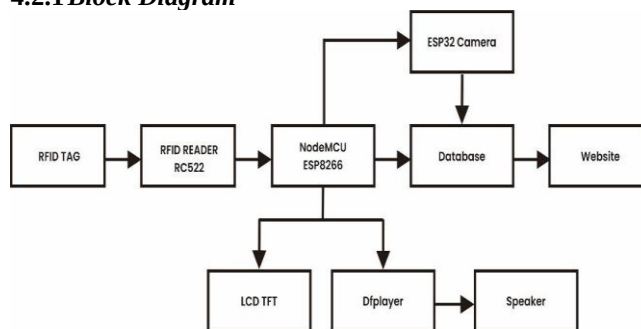
Sebelum perangkat dibuat, langkah awal dalam model *prototype* adalah mengidentifikasi berbagai permasalahan yang muncul serta mengumpulkan informasi yang dibutuhkan untuk menyusun sistem.

4.1.1 Analisis Kebutuhan

Analisis Kebutuhan merupakan analisis tahap awal yang dimulai dalam proses pengembangan alat dengan menggunakan metode *prototype*. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui dan mengumpulkan semua kebutuhan yang diperlukan dalam proses pembangunan sistem. Untuk membangun sebuah sistem absensi karyawan pada STMIK Widya Cipta Dharma menggunakan sistem teknologi RFID dengan penyimpanan data berbasis *web*, agar sistem dapat berjalan dengan baik.

4.2 Perencanaan Secara Cepat

4.2.1 Block Diagram



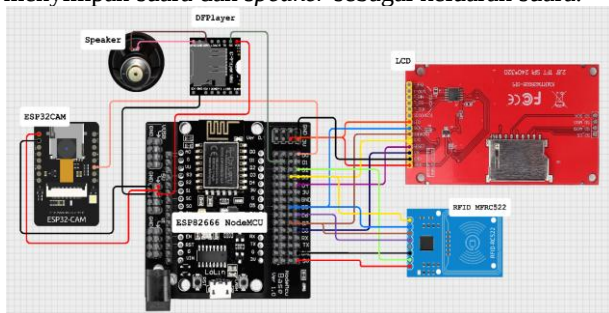
Gambar 3. Blok Diagram

Figure 3. Block Diagram

Untuk membuat sistem absensi karyawan menggunakan teknologi RFID dengan penyimpanan data berbasis *web*, pertama-tama pada sensor RFID reader RC522 yang membaca id dari RFID tag berupa kartu yang terdaftar pada aplikasi berbasis *website* dan modul NodeMCU ESP8266 yang terhubung pada *database*

4.3.1 Perangkat Keras

Komponen perangkat keras yang dipakai dalam sistem absensi RFID pada karyawan STMIK Widya Cipta Dharma dengan penyimpanan berbasis *web* ini adalah RFID RC522, ESP8266 NodeMCU, ESP32Cam, DFPlayer, *speaker*, LCD TFT. RFID RC522 sebagai sensor untuk proses presensi karyawan, NodeMCU sebagai perangkat mikrokontroler untuk mengolah dan proses permintaan proses data pada *server*, ESP32cam sebagai kamera menangkap gambar yang dikirim ke *server*, LCD TFT sebagai perangkat keluaran hasil secara langsung, DFPlayer sebagai perangkat untuk menyimpan suara dan *speaker* sebagai keluaran suara.



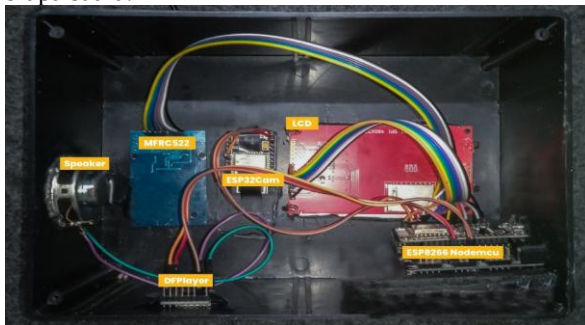
Gambar 7. Rangkaian Komponen
Figure 7. Componen Circuit

4.4 Pembentukan *Prototype*

Setelah selesai melakukan perancangan, maka tahap selanjutnya yaitu melakukan *prototyping*, yang mana pada tahap ini membuat *protoype* alat berdasarkan dengan desain yang telah dibuat.

4.4.1 Alat Sistem Absensi

Pada gambar 8 merupakan rangkaian perangkat bagian dari sistem absensi karyawan yang telah dirakit sedemikian rupa sehingga siap digunakan. Rangkaian ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu RFID MFRC522 yang berfungsi sebagai pembaca kartu identitas karyawan berbasis RFID, LCD TFT yang menampilkan informasi status absensi secara langsung kepada pengguna, ESP8266 NodeMCU yang berperan sebagai pengendali utama dan penghubung ke jaringan Wi-Fi, ESP32CAM yang digunakan untuk menangkap gambar sebagai bagian dari verifikasi tambahan, dan DFMPlayer dengan *speaker* yang berfungsi untuk keluaran berupa suara.



Gambar 8. Alat Rangkaian Sistem Absensi
Figure 8. Attendance System Circuit Device

Pada gambar 9 merupakan bagian sisi depan dari perangkat sistem absensi karyawan pada STMIK Widya Cipta Dharma. Pada bagian sisi depan tersebut terdapat tampilan visual dari LCD yang dapat menampilkan informasi waktu, tanggal, serta informasi berdasarkan hasil pemindaian kartu, seperti keterangan masuk, keluar, kembali pulang, kartu belum terdaftar dan belum ada jam kerja. Tepat di sebelah tampilan LCD, terdapat bagian kamera yang berfungsi untuk menangkap gambar wajah karyawan sebagai bentuk verifikasi visual dalam proses pencatatan kehadiran. Pada sisi kanan kamera terdapat area yang digunakan untuk melakukan pemindaian kartu, di mana karyawan cukup menempelkan kartu identitas mereka berbasis RFID.



Gambar 9. Alat Bagian Luar Sistem Absensi RFID
Figure 9. Front View of RFID Attendance System Device

4.4.2 Hasil Keluaran Alat Sistem Absensi

Pada gambar 10 merupakan tampilan LCD dari perangkat sistem absensi yang menunjukkan bahwa alat berada dalam kondisi siap untuk digunakan oleh karyawan. Pada LCD perangkat tersebut menampilkan informasi waktu secara *realtime* dalam format jam dan menit, disertai dengan keterangan hari dan tanggal secara lengkap. Selain itu, pada layar LCD juga menampilkan keterangan berupa instruksi silakan tap kartu yang bertujuan untuk memberikan petunjuk kepada pengguna melakukan pemindaian kartu. Tampilan ini merupakan indikator bahwa sistem telah berfungsi dan menunggu interaksi tap kartu pada *RFID reader* dari karyawan.



Gambar `10. Tampilan keluaran LCD siap tap kartu
Figure 10. LCD Output Display Ready for Card Tapping

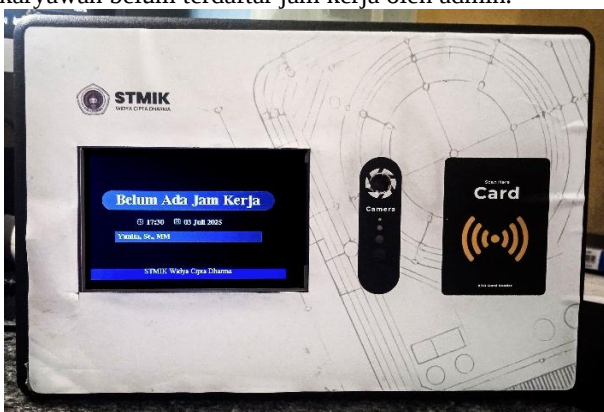
Pada gambar 11 merupakan kondisi alat absensi ketika kartu yang ditempelkan oleh karyawan belum terdaftar di dalam *database* sistem. Tampilan pada LCD menunjukkan keterangan yang bertuliskan kartu belum terdaftar sebagai peringatan bahwa kartu yang digunakan tidak dikenali atau belum terdaftar pada sistem beserta informasi tambahan yang meliputi waktu pemindaian, tanggal, dan nomor unik id dari kartu yang telah ditempelkan. Id kartu yang belum terdaftar oleh sistem langsung dikirim ke *server* dan dapat daftarkan melalui aplikasi berbasis *web*.



Gambar 11. Tampilan Keluaran LCD Kartu Belum Terdaftar

Figure 11. LCD Output Display for Unregistered Card

Pada gambar 12 merupakan kondisi sistem absensi ketika kartu yang ditempelkan oleh karyawan bahwa dimana karyawan belum ada jam kerja. Tampilan keluaran pada LCD menunjukkan pesan yang bertuliskan belum ada jam kerja dengan informasi tambahan meliputi waktu pemindaian, tanggal dan nama karyawan yang melakukan tap kartu sebagai peringatan bahwa karyawan belum terdaftar jam kerja oleh admin.



Gambar 12. Tampilan Keluaran LCD Belum Ada Jam Kerja

Figure 12. LCD Output Display No Working Hours Yet

Pada gambar 13 merupakan tampilan LCD pada sistem absensi pada saat karyawan melakukan proses tap

kartu masuk kerja menandakan bahwa sistem telah merekam karyawan yang masuk kerja. Tampilan pada LCD memperlihatkan informasi status dengan keterangan masuk, waktu, tanggal, nama lengkap karyawan dari identitas pemilik kartu yang melakukan tap kartu, durasi keterlambatan dan nominal uang makan yang diterima oleh karyawan.



Gambar 13. Tampilan Keluaran LCD Masuk

Figure 13. LCD Output Display for Check In

Pada Gambar 14 merupakan tampilan pada LCD sistem absensi pada saat pengguna berhasil melakukan proses pulang karyawan. Tampilan pada LCD memperlihatkan informasi keterangan pulang, menandakan bahwa sistem telah mencatat waktu kepulangan karyawan. Pada bagian bawah keterangan tersebut, ditampilkan informasi tambahan berupa jam dan menit, tanggal dan nama lengkap karyawan.



Gambar 14. Tampilan Keluaran LCD Pulang

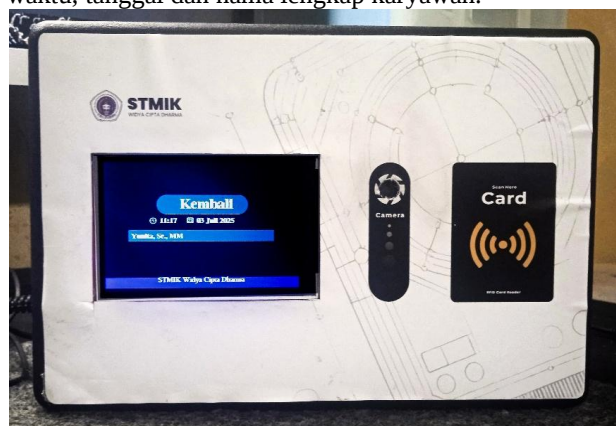
Figure 14. LCD Output Display for Check Out

Pada gambar 15 merupakan tampilan LCD pada sistem absensi pada saat karyawan melakukan proses izin keluar. Tampilan pada LCD menunjukkan status izin keluar yang menandakan bahwa sistem telah mencatat izin kepergian sementara karyawan dari area lokasi kerja beserta informasi tambahan yang ditampilkan berupa waktu tanggal dan nama lengkap karyawan.



Gambar 15. Tampilan Keluaran LCD Keluar
Figure 15. LCD Output Display for Exit Permission

Pada gambar 16 merupakan tampilan LCD pada sistem absensi saat karyawan melakukan proses tap kartu untuk kembali setelah sebelumnya melakukan tap kartu izin keluar area kerja. Tampilan pada LCD memperlihatkan keterangan kembali yang menunjukkan bahwa sistem telah mencatat karyawan masuk kembali ke area lokasi kerja dengan informasi tambahan berupa waktu, tanggal dan nama lengkap karyawan.



Gambar 16. Tampilan Keluaran LCD Kembali
Figure 16. LCD Output Display for Return

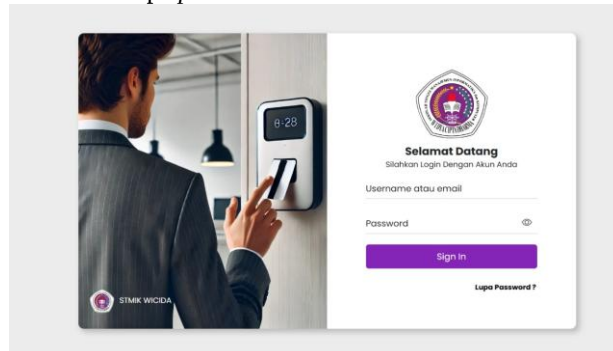
4.4.3 Tampilan Antarmuka

Setelah melalui proses perancangan sebelumnya, telah dibuat tampilan antarmuka yang menggambarkan implementasi dari proses perancangan antarmuka sistem tersebut, yang terdiri dari tampilan pada perang admin dan karyawan dengan fungsi masing-masing dalam sistem.

1. Tampilan Antarmuka Halaman Login

Pada gambar 17 tampilan antarmuka halaman login yang digunakan oleh pengguna admin dan karyawan untuk login masuk ke sistem. Pada halaman login pengguna admin dan karyawan dapat melakukan proses autentikasi dengan melakukan input *username* atau *email* beserta *password* yang telah terdaftar pada sistem. Selain itu terdapat tombol *link* lupa *password* untuk mengakses halaman lupa *password* jika pengguna lupa *password*

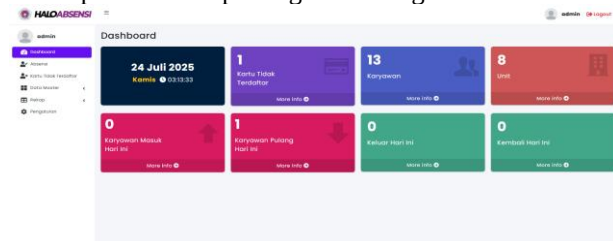
apabila pengguna kesulitan mengakses akun di karenakan lupa *password*.



Gambar 17. Tampilan Antarmuka Halaman Login
Figure 17. Interface Display of Login Page

2. Tampilan Antarmuka Halaman Dashboard Admin

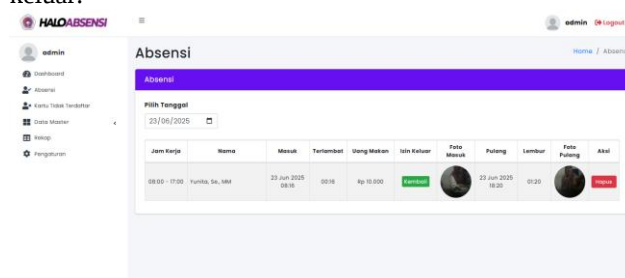
Pada gambar 18 tampilan antarmuka halaman dashboard sebagai halaman utama yang ditujukan khusus untuk pengguna admin yang menampilkan beberapa informasi penting secara ringkas.



Gambar 18. Tampilan Antarmuka Halaman Dashboard
Figure 18. Interface Display of Dashboard Page

3. Tampilan Antarmuka Halaman Absensi Admin

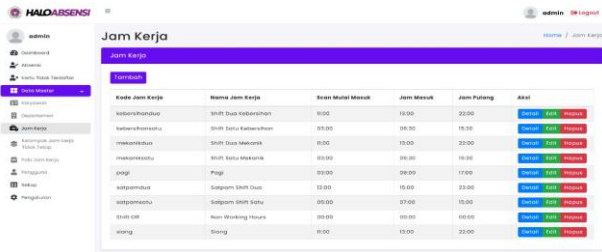
Pada gambar 19 tampilan antarmuka halaman absensi yang menampilkan data absensi karyawan secara lengkap oleh pengguna admin. Pada halaman ini admin dapat melihat status pada karyawan yang melakukan izin keluar.



Gambar 19. Tampilan Antarmuka Halaman Absensi Admin
Figure 19. Interface Display of Admin Attendance Page

4. Tampilan Antarmuka Halaman Jam Kerja

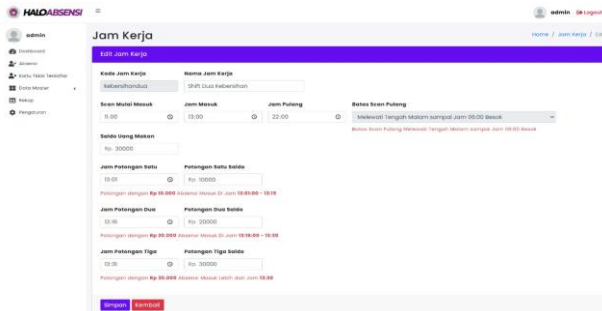
Pada gambar 20 tampilan antarmuka halaman jam kerja yang menampilkan seluruh data jam kerja yang dikelola admin saja. Pada halaman ini admin dapat menambah, mengedit, dan menghapus data jam kerja sesuai kebutuhan.



Gambar 20. Tampilan Antarmuka Halaman Jam Kerja
Figure 20. Interface Display of Working Hours Page

5. Tampilan Antarmuka Halaman Edit Jam Kerja

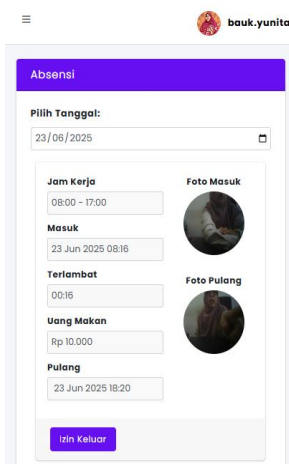
Pada gambar 21 tampilan antarmuka halaman edit jam kerja dari bagian halaman jam kerja untuk admin melakukan perubahan data jam kerja. Pada halaman ini menampilkan data jam kerja meliputi kode jam kerja, nama jam kerja, scan mulai, jam masuk, jam pulang, jenis jam kerja, saldo uang makan dan penentuan saldo pemotongan uang makan berdasarkan waktu keterlambatan.



Gambar 21. Tampilan Antarmuka Halaman Jam Kerja
Figure 21. Interface Display of Working Hours Page

6. Tampilan Antarmuka Halaman Absensi Karyawan

Pada gambar 22 tampilan antarmuka halaman absensi untuk pengguna karyawan yang menampilkan data absensi milik pengguna masing-masing. Pada halaman ini pengguna karyawan dapat melakukan izin keluar dengan menekan tombol izin keluar.

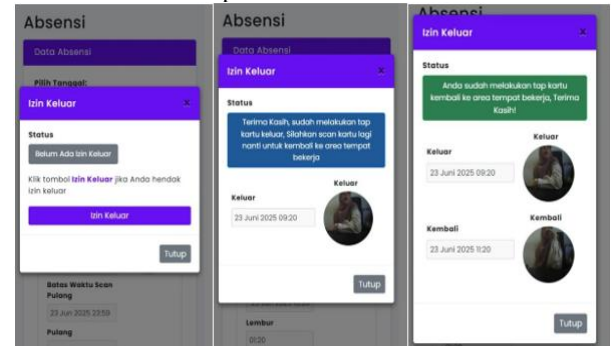


Gambar 22. Tampilan Antarmuka Halaman Absensi Karyawan

Figure 22. Interface Display of Employee Attendance Page

7. Tampilan Antarmuka Halaman Izin Keluar Karyawan

Pada gambar 23 tampilan antarmuka halaman izin keluar yang digunakan untuk pengguna karyawan untuk melakukan izin keluar dengan menekan tombol izin keluar pada halaman absensi untuk menampilkan form izin keluar untuk mengisi form input. Setelah itu akan muncul informasi status untuk admin dapat melakukan tap kartu sebelum keluar area lokasi kerja dan admin dapat melakukan tap kartu saat kembali area kerja pada alat absensi untuk tap kartu kembali.



Gambar 23. Tampilan Antarmuka Halaman Izin Keluar
Figure 23. Interface Display of Exit Permission Page

4.5 Pengujian

4.5.1 Pengujian Black Box

Pengujian dengan metode *black box* dilakukan untuk mengevaluasi fungsi-fungsi yang terdapat dalam sistem, guna melihat sejauh mana sistem mampu bekerja sebagaimana mestinya.

Tabel 1. Pengujian Black Box

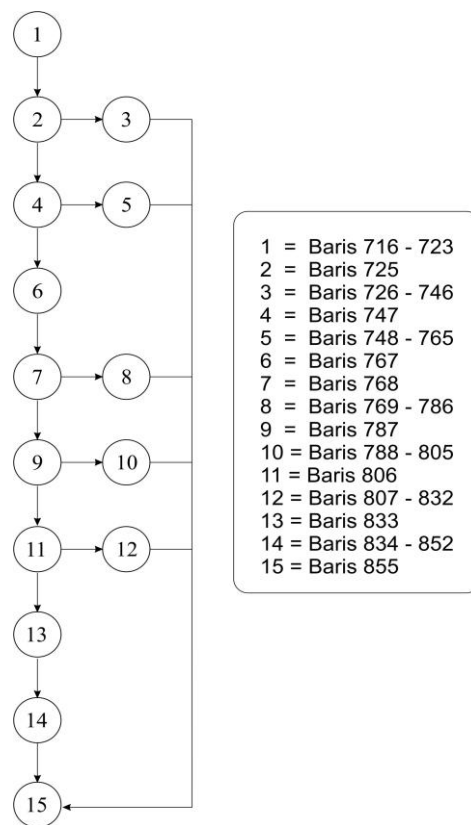
Table 1. Black Box Testing

Uraian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	
		Berhasil	Gagal
RFID Reader	RFID reader dapat membaca E-KTP dan Kartu RFID Tag	10 kali	-
Tap kartu masuk	Keluaran hasil data tampil sesuai pada LCD yang menampilkan keterangan masuk	10 kali	-
Tap kartu belum terdaftar	Keluaran hasil data tampil sesuai pada LCD yang menampilkan keterangan pulang	10 kali	-
Tap kartu izin keluar	Keluaran hasil data tampil sesuai pada LCD yang menampilkan keterangan keluar	10 kali	-

Tap kartu izin kembali	Keluaran hasil data tampil sesuai pada LCD yang menampilkan keterangan kembali	10 kali	-
Kamera ESP32Cam	kamera dapat mengambil gambar dan mengirim gambar ke <i>server</i>	10 kali	-
Speaker	Speaker dapat mengeluarkan suara	7 kali	3 kali
Login Aplikasi	Login sistem diarahkan sesuai ke sistem masing-masing roll akses pengguna admin dan karyawan	10 kali	-

4.5.2 Pengujian *White Box*

Pada gambar 24 dapat dilihat sintaks program pada ESP8266 Nodemcu yang diuji. Pengujian *whitebox* ini digunakan untuk mengevaluasi alur program untuk memastikan setiap langkah berjalan sesuai diharapkan.



Gambar 25. Flow Graph ESP8266 Nodemcu
Figure 25. Flow Graph ESP8266 Nodemcu

Pada gambar 25 berdasarkan *flow graph* diketahui bahwa terdapat 15 node (N) dan 19 edge (E) dari program ESP8266 NodeMCU. Maka, nilai *Cyclomatic Complexity* (CC) dapat dihitung sebagai berikut:

$$V(G) = 19 - 15 + 2 = 6$$

Berikut merupakan jalur independen yang di peroleh:

1. Jalur 1 : 1-2-3-15
Keterangan : kartu belum terdaftar
2. Jalur 2 : 1-2-4-5-15
Keterangan : belum ada jam kerja
3. Jalur 3 : 1-2-4-6-7-8-15
Keterangan : Keluar
4. Jalur 4 : 1-2-4-6-7-9-10-15
Keterangan : Kembali
5. Jalur 5 : 1-2-4-6-7-9-11-12-15
Keterangan : Masuk
6. Jalur 6 : 1-2-4-6-7-9-11-13-14-15
Keterangan : Pulang

Dilakukan pengujian terhadap jalur *node* untuk memvalidasi fungsi program melalui berbagai uji coba. Proses ini bertujuan memastikan bahwa program dapat menghasilkan output sesuai dengan harapan. Hasil pengujian berdasarkan *test case* tersebut disajikan dalam tabel 2 berikut.



Gambar 24. Sintaks Program ESP8266 Nodemcu
Figure 24. ESP8266 Nodemcu Program Syntax

Tabel 2. Tabel test case pengujian ESP8266 NodeMCU
Table 2. Test Case Table for ESP8266 NodeMCU Testing

Kondisi	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
Kartu belum terdaftar	Menampilkan data pada LCD bahwa kartu belum terdaftar	Berhasil
Belum ada jam kerja	Menampilkan data pada LCD bahwa belum ada jam kerja	Berhasil
Keluar	Menampilkan data pada LCD karyawan izin keluar area lokasi kerja dan mengirim perintah ke kamera mengambil gambar	Berhasil
Kembali	Menampilkan data pada LCD karyawan kembali ke area lokasi kerja dan mengirim perintah ke kamera mengambil gambar	Berhasil
Masuk	Menampilkan data pada LCD karyawan masuk kerja dan mengirim perintah ke kamera mengambil gambar	Berhasil
Pulang	Menampilkan data pada LCD karyawan pulang kerja dan mengirim perintah ke kamera mengambil gambar	Berhasil

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan pada bab - bab sebelumnya, dan pengujian yang dibuat maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem absensi karyawan pada STMIK Widya Cipya Dharma menggunakan teknologi RFID telah dibuat dapat menampilkan pemotongan uang makan berdasarkan keterlambatan karyawan, menampilkan informasi secara langsung melalui LCD, mengambil foto karyawan melalui kamera dan dapat mengeluarkan suara melalui *speaker* sebagai pemberitahuan singkat pada saat melakukan tap kartu pada alat absensi.
2. Alat sistem absensi karyawan ini telah dibuat dengan enam komponen utama yaitu, NodeMCU sebagai mikrokontroler, RFID MFRC522 sebagai sensor untuk tap kartu, LCD sebagai informasi keluaran langsung, ESP32Cam sebagai kamera untuk foto wajah karyawan, DFPlayer sebagai tempat penyimpanan data suara untuk dan *speaker* sebagai keluaran suara.
3. Dengan dibangunnya aplikasi berbasis *website* mampu untuk memberikan informasi pemotongan uang makan berdasarkan waktu keterlambatan

karyawan yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun secara *online* oleh karyawan dan admin.

4. Aplikasi *web* yang dibuat dapat dikelola oleh bagian keuangan sebagai admin untuk melakukan rekapan secara langsung.
5. Dari hasil pengujian sistem absensi dengan melakukan tap kartu oleh RFID *reader* yang membaca RFID *tag* berupa kartu dan E-KTP tanpa terkendala dari kartu yang belum terdaftar maupun sudah terdaftar pada aplikasi berbasis *web* yang terhubung ke *database* terpusat di *server online*. Data yang terima kemudian akan diproses oleh ESP8266 kemudian ESP32Cam mengambil foto wajah karyawan yang akan disimpan kedalam *database* dan menampilkan informasi secara langsung melalui LCD berdasarkan keterangan yang sesuai, bahwa semua fungsi sistem bekerja dengan baik dan sesuai yang diharapkan.

6. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka ada saran – saran yang dapat diberikan untuk pengembangan yang lebih baik, antara lain:

1. Membuat aplikasi versi *mobile* Android atau iOS untuk karyawan, sehingga karyawan dapat menerima notifikasi *real time* sebagai pemberitahuan agar tidak lupa tap kartu pulang karyawan.
2. Mengganti atau menambah perangkat kontrol utama alat lebih canggih dengan Raspberry Pi sebagai yang daya pemrosesan dan kinerja yang jauh lebih tinggi. Sehingga dapat menggunakan kemampuan dalam keadaan *offline* dan ketika *online* data dapat ditampung atau diperbarui ke *online server*.
3. Menerapkan teknologi *face recognition* pada ESP32cam sebagai mendeteksi wajah karyawan untuk menggantikan penggunaan pada ESP32cam sekedar hanya memfoto karyawan saja.
4. Menambahkan fitur status koneksi perangkat di aplikasi *web*, sehingga admin dapat melihat secara *real time* apakah alat absensi sedang dalam mode *online* terhubung ke *server* atau *offline* kehilangan koneksi internet.
5. Perlu adanya pembuatan PCB (*Printed Circuit Board*) untuk mempermudah perakitan alat serta memudahkan perawatan dan pemeliharaan pada alat.

7. REFERENSI

- Alamsyah, Nur, dan Nurlaela Safitri. 2023. “SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN TABUNG GAS ELPIJI (LPG) BERBASIS NODEMCU DAN TELEGRAM.” *NUANSA INFORMATIKA* 17(2):94–100. doi:10.25134/ilkom.v17i2.19.
- Amran, Ali, Khoirur Rohmah, dan Siti Herdiyanti Kusuma Dewi. 2024. “OPTIMASI PENYIMPANAN DAN PENCARIAN DATA PADA UMKM MELALUI ANALISIS DAN DBMS (STUDI KASUS : SEAFOOD TRUBUS

- TUBAN).” *Curtina: Jurnal Sistem Informasi* 5(2):93–103.
- Boy Panroy Manullang, Andi, Yuliarman Saragih, dan Rahmat Hidayat. 2021. “Implementasi NodeMCU ESP8266 Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis IoT.” *Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronik* 4(2):163–70. <http://ejournal.stmiklombok.ac.id/index.php/jireISSN.2620-6900>.
- Harpad, Bartolomius, Salmon Salmon, dan Rizky Meizal Saputra. 2022. “SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA DI KAWASAN INDUSTRI DENGAN NODEMCU ESP32 BERBASIS IOT.” *Jurnal Informatika Wicida* 12(2):39–47. doi:10.46984/inf-wcd.1955.
- Maritsa, Ana, Unik Hanifah Salsabila, Muhammad Wafiq, Putri Rahma Anindya, dan Muhammad Azhar Ma’shum. 2021. “Pengaruh Teknologi Dalam Dunia Pendidikan.” *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian dan Kajian Sosial Keagamaan* 18(2):91–100. doi:10.46781/al-mutharahah.v18i2.303.
- Nisa, Khairun, Fitri Annisa Purba, Fazira Syafitri Hutasuhut, Silvia Paramita, Maulida Sabila, dan Al Dimas. 2023. “Perancangan Radio Frequency Identification (RFID) Pada Absensi Karyawan.” *Jurnal Komputer Teknologi Informasi dan Sistem Informasi (JUKTISI)* 1(3):147–52. doi:10.62712/juktisi.v1i3.29.
- Permatasari, Atikah, dan Suhendi Suhendi. 2020. “Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Talent Film berbasis Aplikasi Web.” *Jurnal Informatika Terpadu* 6(1):29–37. doi:10.54914/jit.v6i1.255.
- Shiddiq, Muhammad Irsyad. 2022. “Implementasi White Box Testing Berbasis Path pada Form Login Aplikasi Berbasis Web.” *Jurnal Siliwangi Seri Sains dan Teknologi* 8(1):1–6. <https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/siliwangi>.
- Simanjuntak, Antonius, Kurnia Difa Wijaya, Antini Permatasari, Asri Liya Astuti, dan Ahmad Turmudi Zy. 2024. “Pengujian Dan Penjaminan Kualitas Software Point Of Sale Penjualan Motor PT. XZY Dengan Metode Black Box.” *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)* 8(1):108–19. <https://ejournal.tunasbangsa.ac.id/index.php/jsakti/article/view/770>.
- Viantika, Anton, dan Aan Yuswardi. 2023. “PERANCANGAN PROTOTYPE PEN PALANG PINTU MENGGUNAKAN RFID RC522 BERBASIS ARDUINO UNO.” *SIGMA TEKNIKA* 6(2):427–35. doi:10.33373/sigmateknika.v6i2.5811.
- Wahyuni, Sri, dan Maman Sulaeman. 2022. “Penerapan Algoritma Deep Learning untuk Sistem Absensi Kehadiran Deteksi Wajah di PT Karya Komponen Presisi.” *Jurnal Informatika SIMANTIK* 7(1):12–21. <https://simantik-panca-sakti.ac.id/index.php/simantik/article/view/83/83>.
- Yani, Zulfitri, Devi Gusmita Gusmita, dan Nurmaliana Pohan. 2022. “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN KARYAWAN MENGGUNAKAN METODE TOPSIS.” *JOURNAL OF SCIENCE AND SOCIAL RESEARCH* 5(2):205. doi:10.54314/jssr.v5i2.906.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunianya sehingga penelitian ini dapat di selesaikan dengan baik. Dan penulis berterima kasih atas bimbinganya kepada dosen pembimbing penulis, yaitu Ibu Ita Arfyanti, S.Kom., M.M dan Ibu Yunita, S.E., M.M Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam karya tulis ini. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun dan juga memohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan dalam penulisan ini. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi pembaca.