



Implementasi Geofencing pada Sistem Presensi Siswa dengan Verifikasi Lokasi Secara Real-Time: Studi Kasus SMK Islamic Center Baiturrahman

Bagus Sudirman

Universitas Sains Dan Teknologi Komputer

Jarot Dian Susatyo

Universitas Sains Dan Teknologi Komputer

Muhammad Nazir Azhari

Universitas Sains Dan Teknologi Komputer

Alamat: Jl. Majapahit No. 605 Pedurungan Kidul Semarang, Kota Semarang, Prov. Jawa Tengah

Korespondensi penulis: bagus@stekom.ac.id

Abstract. *The progress of an educational institution is highly influenced by the quality of the systems it implements, one of which is the student attendance system. Currently, geofencing technology has become an innovative solution to enhance the accuracy and efficiency of attendance systems, especially with the integration of notifications to parents. However, SMK Islamic Center Baiturrahman Semarang still uses a conventional attendance system that has not yet adopted this technology. Therefore, this research aims to design and implement a Geofencing-based Student Attendance System integrated with parents to improve transparency and accuracy in student attendance. The research method used is Research and Development (R&D), which includes stages of needs analysis, system design, development, and product effectiveness testing. The results of this research are expected to provide an effective technological solution for SMK Islamic Center Baiturrahman Semarang in improving the quality of student attendance management and strengthening collaboration between the school and parents. With the implementation of this system, it is hoped that a more transparent, efficient, and technology-responsive educational environment can be created.*

Keywords: *Student Attendance System, Geofencing, Parent Integration*

Abstrak. Salah satu faktor yang dapat mendukung kemajuan suatu instansi pendidikan adalah kualitas sistem yang baik. Salah satu sistem tersebut adalah Sistem Presensi Siswa yang sudah menggunakan teknologi geofencing dan terintegrasi dengan wali murid dalam pelaksanaannya. Namun, pada SMK Islamic Center Baiturrahman Semarang, belum memasukkan elemen teknologi dalam sistem presensi siswa-nya, oleh karena itu, SMK Islamic Center Baiturrahman Semarang memerlukan Sistem Presensi Siswa yang sudah menggunakan teknologi geofencing dan terintegrasi dengan wali murid dalam pelaksanaannya. Pengembangan Sistem Presensi Siswa ini menggunakan metode Research and Development (R&D), yang merupakan pendekatan penelitian untuk menciptakan produk khusus dan menguji keefektivitasan. Tujuan dari penelitian ini adalah

menghasilkan sistem presensi siswa yang dapat membantu SMK Islamic Center Baiturrahman Semarang dalam meningkatkan mutu kualitasnya.

Kata kunci: Sistem Presensi Siswa, Geofencing, Integrasi Wali Murid.

LATAR BELAKANG

Kemajuan teknologi telah mengubah berbagai aspek kehidupan, termasuk sektor pendidikan. Transformasi digital telah memungkinkan aktivitas yang sebelumnya dilakukan secara manual menjadi lebih efisien dan akurat. Salah satu aspek penting dalam dunia pendidikan adalah sistem absensi siswa, yang berfungsi untuk mencatat kehadiran, waktu masuk, dan waktu pulang. Namun, sistem absensi manual masih rentan terhadap kecurangan dan kesalahan manusia, sehingga diperlukan solusi berbasis teknologi untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi. (Wahyuni, 2022; Ni'matul Ma'muriyah, 2021).

Beberapa penelitian telah mengusulkan penggunaan teknologi seperti RFID untuk sistem absensi. Meskipun efektif, RFID memiliki keterbatasan, antara lain biaya investasi yang tinggi dan ketergantungan pada kartu fisik yang dapat hilang (Marlein et al., 2021). Di sisi lain, smartphone yang dilengkapi dengan sensor lokasi menawarkan solusi alternatif yang lebih fleksibel dan terjangkau. Dengan memanfaatkan teknologi geofencing, sistem absensi dapat membatasi akses ke area tertentu, sehingga meningkatkan akurasi dan mengurangi potensi kecurangan (Permana et al., 2019).

SMK Islamic Center Baiturrahman Semarang sebagai salah satu lembaga pendidikan menengah kejuruan masih menggunakan sistem absensi konvensional yang mengandalkan metode berbasis kertas. Cara ini tidak hanya tidak efisien, tetapi juga kurang transparan bagi orang tua siswa. Selain itu, proses pengelolaan izin ketidakhadiran siswa juga masih dilakukan secara manual sehingga menyebabkan keterlambatan dalam pencatatan dan pelaporan. Oleh karena itu, diperlukan sistem absensi berbasis teknologi yang terintegrasi dengan orang tua murid untuk meningkatkan transparansi, akurasi, dan efisiensi.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem absensi siswa berbasis geofencing yang terintegrasi dengan orang tua. Sistem ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan absensi manual, memudahkan pemantauan kehadiran siswa, dan meningkatkan

akuntabilitas melalui notifikasi secara real time kepada orang tua siswa. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif bagi SMK Islamic Center Baiturrahman Semarang dalam meningkatkan kualitas pengelolaan absensi siswa.

KAJIAN TEORITIS

System

Sistem adalah sekelompok elemen yang saling berhubungan yang berinteraksi dan saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan bersama, dengan mempertimbangkan lingkungan dan kendala yang mempengaruhi kinerja sistem. (Hanna, D. P., & Schreiber, R. L, 2021).

Absensi

Absensi adalah pencatatan masuk dan keluarnya karyawan dari tempat kerja yang dilakukan oleh perusahaan. Kehadiran biasanya dikelola dengan menggunakan sistem pencatatan, seperti kartu kehadiran, pemindai sidik jari, atau sistem kehadiran berbasis komputer. (Ancok, D., & Bujang, D., 2020).

Location access control

Kontrol akses lokasi adalah mekanisme keamanan yang memungkinkan pengguna untuk mengakses sebuah sistem atau aplikasi berdasarkan lokasi tertentu. Dalam konteks perancangan sistem absensi siswa dengan akses lokasi menggunakan geofencing, kontrol akses lokasi digunakan untuk memastikan bahwa siswa hanya dapat mencatat kehadiran mereka ketika mereka berada di dalam area sekolah yang telah ditentukan. Definisi lain dari kontrol akses lokasi adalah mekanisme keamanan yang memungkinkan aplikasi atau sistem membatasi akses pengguna berdasarkan lokasi geografis. Kontrol akses lokasi dapat diterapkan pada berbagai aplikasi, seperti sistem perpustakaan online, aplikasi transportasi, dan lainnya. Pada praktiknya, kontrol akses lokasi sering dikombinasikan dengan teknologi geofencing untuk memastikan bahwa pengguna hanya dapat mengakses aplikasi atau sistem di dalam area tertentu yang telah ditetapkan (Munir, R., Saputra, A. H., & Febriani, R, 2021)

Geofencing

Geofencing secara umum merupakan teknologi yang memungkinkan pengguna untuk menetapkan batas geografis virtual di wilayah tertentu yang kemudian dapat digunakan untuk mengaktifkan tindakan otomatis ketika pengguna atau objek yang dilacak memasuki atau meninggalkan wilayah tersebut.

Di bawah ini adalah definisi geofencing dari beberapa ahli:

1. Hossein Soltani

Geofencing adalah teknologi berbasis lokasi yang memungkinkan pengguna untuk membuat area geografis virtual dan mengirimkan notifikasi atau memicu tindakan otomatis ketika sebuah perangkat seluler memasuki atau keluar dari area tersebut (Hossein Soltani dkk., 2020)

2. Jeonghoon Mo dan Jun Seok Lee

Geofencing merupakan teknologi penentuan posisi lokasi yang memungkinkan pengguna untuk membuat zona virtual di peta digital dan mengaktifkan notifikasi saat sebuah perangkat masuk atau keluar dari zona tersebut (Jeonghoon Mo dan Junseok Lee, 2021)

Cara Kerja Geofencing

Berikut ini adalah cara kerja geofencing menurut Gupta dan Kumar (Gupta, A., & Kumar, V, 2021)

1. Mendefinisikan Area Geografis, Pertama, pengguna harus mendefinisikan area geografis yang akan dipantau dan dikontrol. Area ini dapat ditentukan dengan menandai titik-titik atau batas-batas pada peta.
2. Mengatur Parameter, Setelah area geografis ditentukan, pengguna dapat mengatur parameter yang akan dimonitor. Parameter ini dapat mencakup pergerakan, waktu, atau aktivitas pengguna.
3. Memantau Perangkat Seluler, Sistem geofencing secara terus menerus memantau perangkat seluler pengguna untuk melacak posisi dan aktivitasnya. Jika perangkat seluler berada dalam area geografis yang ditentukan dan parameter yang ditentukan terpenuhi, sistem akan memicu respons atau tindakan yang telah ditentukan sebelumnya ...
4. Memberikan Respons, Respons atau tindakan yang dipicu oleh sistem geofencing dapat mencakup pemberitahuan, pesan teks, atau tindakan otomatis lainnya. Tanggapan ini dapat diterima oleh pengguna atau pihak terkait yang berwenang.

Integrasi Aplikasi Mobile

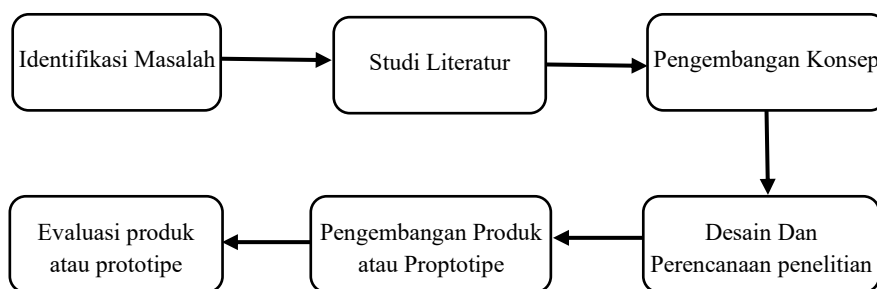
integrasi aplikasi mobile merupakan proses menggabungkan dua atau lebih aplikasi mobile yang berbeda menjadi satu aplikasi yang terintegrasi secara unik (Nazeer, I., & Awan, M. A, 2021).

Secara umum integrasi aplikasi mobile didefinisikan sebagai proses yang mengintegrasikan dua atau lebih aplikasi mobile yang berbeda untuk memperluas fungsionalitas dan memungkinkan aplikasi bekerja bersama secara harmonis, hal ini memungkinkan pengguna untuk menggunakan berbagai layanan dan fitur dari aplikasi yang berbeda, yang sebelumnya tidak dapat dilakukan dalam aplikasi tunggal.

Integrasi aplikasi mobile juga dapat membantu meningkatkan efisiensi penggunaan aplikasi, menghemat waktu dan usaha pengguna, serta meningkatkan produktivitas.

METODE PENELITIAN

Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada pendekatan penelitian dan pengembangan atau yang dikenal dengan istilah R&D (Research and Development). R&D adalah kegiatan yang dilakukan untuk menciptakan atau menyempurnakan produk, jasa, atau teknologi yang inovatif, atau untuk meningkatkan kualitas produk, jasa, atau teknologi yang telah ada. Kegiatan ini melibatkan penelitian, pengembangan, dan pengujian produk atau teknologi baru atau yang sudah ada, dengan tujuan untuk meningkatkan nilai produk atau teknologi tersebut (Sugiyono, 2019). Menurut Borg dan Gall (1983) (Borg, W. R., & Gall, M.D, 1983), terdapat 10 tahapan dalam metode R&D (Research and Development). Namun, dalam penelitian ini, hanya 6 dari 10 tahapan yang diadopsi. Keenam tahapan tersebut antara lain:



Gambar 1: 6 Tahapan R&D

Analisis Kebutuhan Sistem

Untuk menjalankan sistem yang diusulkan, ada persyaratan minimum perangkat keras yang harus dipatuhi. Hal ini mencakup pemenuhan spesifikasi teknis perangkat keras, seperti perangkat komputer, jaringan, dan perangkat mobile yang diperlukan. Semua persyaratan tersebut harus sesuai dengan lingkungan SMK Islamic Center Baiturrahman Semarang, dan akan menjadi dasar untuk pengembangan sistem yang akan dilakukan selama penelitian ini.

Analisis Kebutuhan Hardware

Berikut merupakan daftar perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan sistem presensi siswa pada SMK Islamic Center Baiturrahman Semarang :

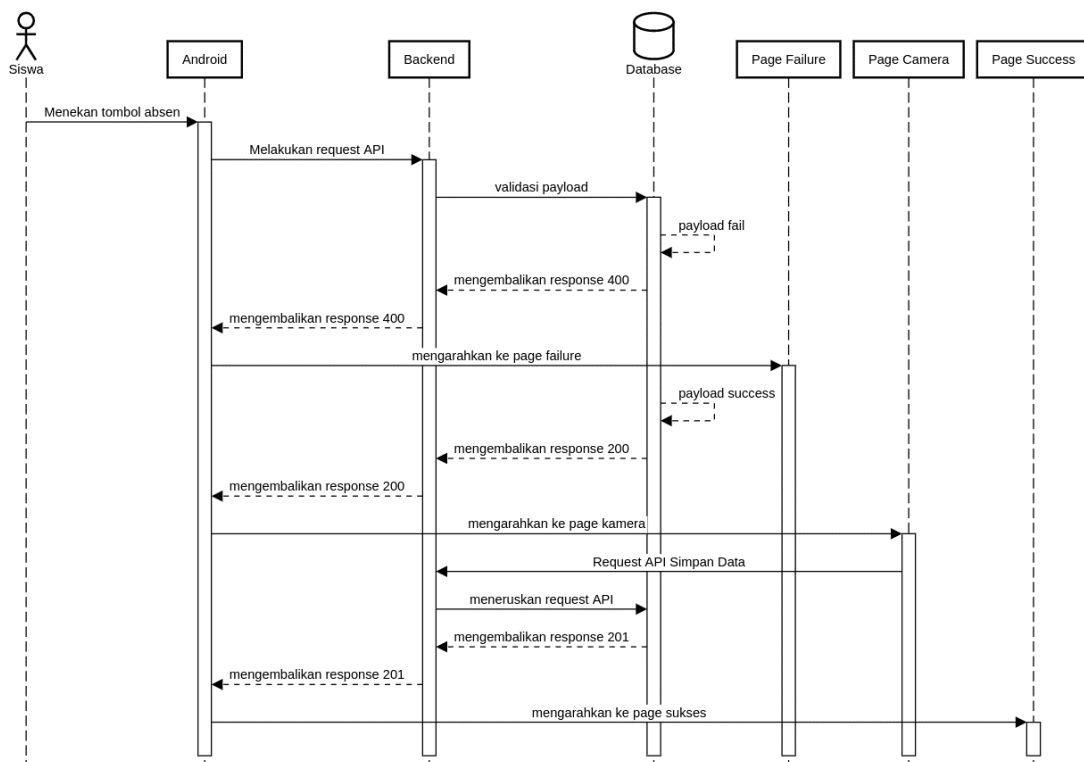
Tabel 1: Spesifikasi Hardware

NO.	Nama	Pengguna	Spesifikasi
1	PC / Laptop	Wali Kelas, Admin	1. 2GB Ram 2. Windows 7/8/10 3. HDD 500GB
2	Android	Murid, Wali Murid	1. CPU Dual Core 1.5 GHz 2. 2GB Ram 3. OS 4.0 Kitkat 4. Internal 4GB 5. GPS 6. Camera 7. Internet

Tabel 2: Spesifikasi Software

No.	Nama	Spesifikasi
1	Node JS	untuk menginstal package react native dan library pendukung lainnya
2	Android Studio	menghubungkan antara node js dan SDK
3	Visual Studio Code	untuk menulis kode program
4	Google Chrome	digunakan untuk web browser
5	Postman	digunakan untuk melakukan pengujian pada API yang telah dikembangkan
6	XAMPP	untuk mengakses web server yang sudah include mysql dan apache serta PHP
7	Terminal	digunakan untuk melakukan perintah linux

Desain system



Gambar 1: Sequence Diagram Siswa Absen

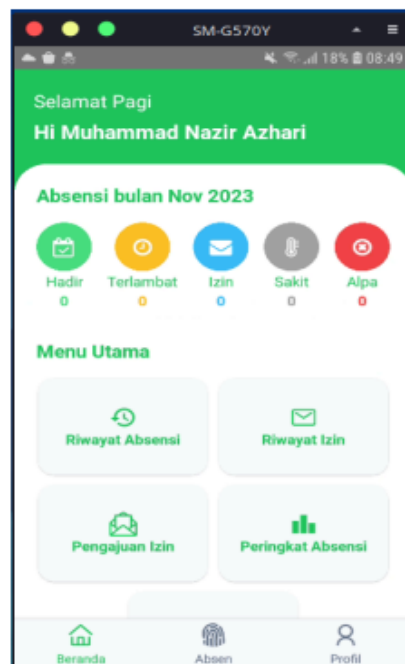
Pada gambar sequence diagram diatas, menjelaskan bahwasanya, pada saat siswa menekan tombol absen, yang terjadi di belakang layar adalah Android akan melakukan request ke API melalui Backend, pada Backend akan divalidasi jika validasi gagal maka akan menghasilkan status code 400 yang artinya gagal, dan akan dikembalikan kepada Android, dan jika sudah sampai ke Android, maka Android akan memunculkan pesan kesalahan melalui notifikasi alert. Jika validasi sukses secara otomatis Android akan mengarahkan ke Halaman Kamera untuk melakukan pengambilan gambar pada wajah siswa, jika terdapat objek wajah yang terdeteksi pada Kamera, Android akan langsung melakukan penyimpanan data absensi siswa, dan juga melakukan redirect ke Halaman Sukses

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menghasilkan sebuah Sistem Presensi Siswa dengan Kontrol Akses Lokasi menggunakan Geofencing serta terintegrasi dengan wali murid, untuk meningkatkan kinerja pada sektor absensi siswa.

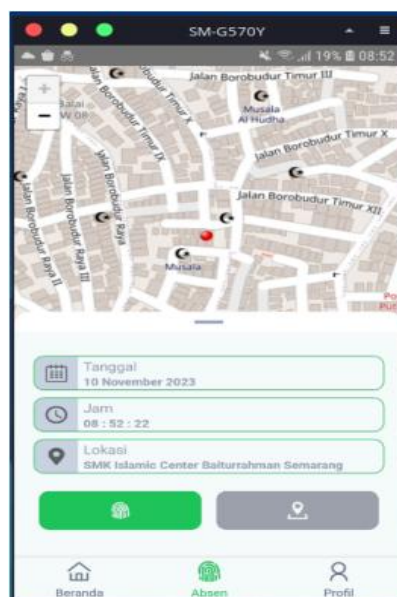


Gambar 2: Tampilan Form Login



Gambar 3: Tampilan Dashboard Siswa

Homepage merupakan menu yang akan tampil ketika siswa telah berhasil melakukan login dengan username dan password yang sudah valid, valid disini artinya username dan password yang sudah didaftarkan oleh admin, pada menu ini Siswa juga bisa melihat rekapitulasi absensi pada bulan sekarang, serta Siswa juga bisa melakukan navigasi pada beberapa menu yang tersedia di halaman Homepage.



Gambar 4: Tampilan Menu Absen Siswa

Ambil kamera merupakan lanjutan halaman dari menu absen, jadi jika ketika siswa menekan tombol absen, dan lolos terhadap validasi lokasi, maka otomatis akan diarahkan ke halaman ambil kamera, pada halaman ambil kamera, siswa diharuskan untuk melakukan foto selfie, yang nantinya data tersebut akan dikirimkan ke server

Gambar 5: Tampilan rekap presensi Siswa

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian terkait pengembangan Sistem Absensi Siswa dengan Kontrol Akses Lokasi Menggunakan Geofencing dan Terintegrasi dengan Wali Murid, maka dapat diambil kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Penggunaan Geofencing, Penerapan teknologi geofencing membawa manfaat signifikan dalam upaya mekanisme presensi siswa secara efektif. memastikan bahwa siswa hanya dapat melakukan absen pada saat berada dalam area yang telah ditentukan oleh sekolah.
2. Integrasi dengan Wali Murid, Mengintegrasikan sistem presensi dengan platform yang dapat diakses oleh wali murid telah membawa transparansi dan keterlibatan yang lebih besar dari pihak orang tua terhadap kehadiran siswa.
3. Efisiensi Operasional, Sistem presensi ini membawa dampak positif dalam meningkatkan efisiensi administratif sekolah dengan mengotomatisasi proses-proses presensi, memberikan ruang lebih bagi staf pendidikan untuk fokus pada aspek pendidikan yang lebih substansial.

DAFTAR REFERENSI

- Aji Nugrahaning Widhi,. (2022). Pemanfaatan Framework Laravel untuk Pengembangan Sistem Informasi pada Toko Batik Ratho Ebu Berbasis Web. *Melek IT: Information Technology Journal*.
- Ancok, D., & Bujang, D. (2020). *Sistem Informasi Absensi Pegawai*. Deepublish.
- Brannon, C. (2022). Geofencing: Definition, types, and use cases. *TechTarget*.
- Dhanalakshmi, R., & Prakash, M. P. (2020). Website Development and Its Importance in Today's Digital World. *International Journal of Advanced Science and Technology*.
- Firestone, J. M. (2020). *Knowledge management in organizations: A critical introduction*. Routledge.
- Gopalan, A., & Dhanalakshmi, D. (2021). An Enhanced Cloud Based Intelligent Tutoring System for E-Learning. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*.
- Goyani, N. dan Trivedi, M. (2021). Performance Comparison of Server-Side Platforms: Node.js, Django and Ruby on Rails. *International Journal of Recent Technology and Engineering*.
- Gupta, A., & Kumar, V. (2021). Geofencing: A comprehensive survey on concepts, technology and applications. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*.
- Hanna, D. P., & Schreiber, R. L. (2021). *Systems Engineering: Principles and Practice* (4th ed.). CRC Press.
- Hossein Soltani, dkk. (2020). *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*.
- Jeonghoon Mo dan Junseok Lee. (2021). Geofencing Technologies: A Survey. *Electronics*.
- Kalyani. (2020). *International Journal of Engineering and Advanced Technology*. Kusumo, H., Muthohir, M., & Rakasiwi, S. (2022, Maret 1). Implementasi RFID Pada Sistem Absensi dan Penggajian Karyawan (Studi Kasus di PT. Kartika Utama Semarang).
- Małgorzata Okręglicka, Agnieszka Szparaga, dan Monika Skorek-Osikowska. (2020). Research and Development (R&D) Method for the Creation of Innovative Solutions in the Field of Intellectual Property Management. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*.
- Mark L. Gillenson. (2020). *Fundamentals of Database Management Systems*. John Wiley & Sons, Inc.
- Marlein, T., Sambono, J., & Ebenhaizer, J. (2021, Juni 1). PERANCANGAN SISTEM ABSENSI PINTAR MAHASISWA MENGGUNAKAN TEKNIK QR CODE DAN GEOLOCATION.
- Munir, R. (2022). *Pemrograman Aplikasi Mobile Android*. Penerbit Andi. Munir, R., Saputra, A. H., & Febriani, R. (2021). Analisis Penggunaan Metode Geofencing pada Aplikasi Perpustakaan Online. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*.
- Nazeer, I., & Awan, M. A. (2021). A Comprehensive Study on Mobile Application Integration. *Wireless Personal Communications*.

- Ni'matul Ma'muriyah. (2021, Desember 2). Perancangan dan Pembuatan Sistem Absensi Portable Berbasis Fingerprint.
- Noor, M., & Rahman, A. (2021). Sistem Informasi Absensi dan Penggajian. Penerbit Andi.
- Nugroho, R. A. (2017). Pengantar Sistem Informasi. Penerbit Andi. Nurdiyanto, R., Hidayanto, A. N., dan Nurcahyo, W. (2021). Analisis Dan Perancangan Sistem Basis Data Di Desa Gondosuli, Banyumas, Jawa Tengah. Jurnal Sistem Informasi Bisnis.
- Permana, I. G. T., Rusdianto, D. S., & Fanani, L. (2019, September 9). Pengembangan Sistem Presensi berbasis Lokasi menggunakan Geofence W i F i dan REST API pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
- Prayudi, Y. (2018). Pengantar Sistem Informasi. Penerbit Prenada Media.
- Purnama, dkk. (2021). Implementasi Sistem Informasi Akuntansi pada Koperasi Berbasis Web. Jurnal Ilmiah Teknologi dan Sistem Informasi.
- Purqon, A. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan dan Persediaan Barang pada PT Surya Sakti. Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informatika.
- Rad, R., & Etaati, L. (2020). Practical Business Intelligence. Packt Publishing. Rahmah, A. (2020). Pengembangan Aplikasi Mobile dengan Android Studio. Penerbit Informatika.
- Raj, P. dan Mahajan, V. (2020). A Comparative Study of Popular Programming Languages for Machine Learning. International Journal of Computer Applications.
- Rastogi, A. dan Tripathi, P. (2021). React Native Based Mobile App Development for Education Sector. International Journal of Emerging Trends in Engineering Research.
- Saragih, H., & Rahardjo, B. (2020). Analisis Penggunaan Unified Modeling Language (UML) dalam Perancangan Sistem Informasi Akademik pada SMK XYZ. Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi.
- Sikha Bagui dan Richard Earp. (2021). Database Design Using Entity-Relationship Diagrams. Auerbach Publications. Suryani, S. (2021). Pengenalan Android dan Aplikasi Pengembangan. Deepublish.
- Talbot, J. (2021). Information Quality. In the International Encyclopedia of Human Geography.
- Wahyuni, S. (2022). Penerapan Algoritma Deep Learning Untuk Sistem Absensi Kehadiran Deteksi Wajah Di Pt Karya Komponen Presisi.