

Rancang Bangun Aplikasi Presensi Menggunakan Algoritma Haversine (Studi Kasus Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Kalimantan Tengah) Berbasis Android

Muhammad Fauzan¹⁾, Efrans Christian²⁾, Putu Bagus A.A.P³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Kampus UPR Tunjung Nyaho Jl. Yos Sudarso, Palangka Raya 73112

¹⁾ mfauzan1098@gmail.com

²⁾ efranschristian2@gmail.com

³⁾ putu.upr@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan dampak kuat pada peradaban saat ini. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja pengguna, khususnya pegawai/staff di perusahaan atau institusi tertentu yang masih menggunakan sistem presensi manual, dalam hal pelacakan kehadiran. Untuk mengatasi masalah tersebut, dibuat aplikasi presensi pegawai berbasis android yang menggunakan teknologi perangkat lunak.

Aplikasi presensi ini menyertakan Google Maps yang dikonfigurasi dengan batas akses, memungkinkan pengguna untuk melihat lokasi mereka sendiri dan hanya dapat melakukan presensi jika berada dalam radius kehadiran yang ditentukan atau terlihat di Google Maps. Untuk menentukan radius kehadiran, digunakan algoritma Haversine yang memanfaatkan koordinat lintang dan bujur pada peta. Metode pengembangan waterfall digunakan dalam pengembangan aplikasi ini, yang melibatkan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.

Dalam sistem yang dibangun, dapat dilakukan penyimpanan dan pencarian data presensi pegawai yang telah melakukan presensi maupun yang belum melakukan presensi. Dengan adanya aplikasi presensi pegawai berbasis android ini, diharapkan dapat membantu menciptakan sistem yang dapat dipertanggungjawabkan dalam pelaksanaan presensi pegawai di Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Kalimantan Tengah. Dari metode pengujian blackbox testing didapatkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik. Hasil dari pembuatan aplikasi presensi pegawai berbasis android ini adalah terciptanya sebuah sistem presensi yang lebih efektif dan efisien dalam melacak kehadiran pegawai. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk melakukan presensi secara online dengan menggunakan teknologi perangkat lunak dan lokasi GPS.

Kata kunci: Presensi, Badan Kepegawaian Daerah, Android, Haversine.

Abstract

The development of information and communication technology has had a strong impact on today's civilization. This research aims to improve the performance of users, especially employees/staff in certain companies or institutions that still use manual attendance systems in terms of tracking attendance. To overcome this problem, an android-based employee attendance application was created that uses software technology.

This attendance application includes Google Maps that are configured with access limits, allowing users to view their own location and only be able to do attendance if they

are within the specified attendance radius or visible on Google Maps. To determine the attendance radius, the Haversine algorithm is used which utilizes latitude and longitude coordinates on the map. The waterfall development method was used in the development of this application, which involved requirements analysis, design, implementation, testing, and maintenance.

In the system that was built, storage and searching of attendance data of employees who have done attendance and who have not yet done attendance can be done. With the android-based employee attendance application, it is hoped that a system that can be accountable in the implementation of employee attendance in the Regional Personnel Agency of Central Kalimantan Province can be created. From the blackbox testing method, it was found that the application can run well. The result of creating this android-based employee attendance application is the creation of a more effective and efficient attendance system for tracking employee attendance. This application allows users to do attendance online using software technology and GPS location.

Keywords: Attendance, Badan Kepegawaian Daerah, Android, Haversine.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi memberikan dampak yang kuat pada peradaban saat ini, yang memungkinkan pelaksanaan pekerjaan dalam suatu organisasi dapat diselesaikan dengan cepat. Contohnya adalah sistem presensi pegawai di banyak tempat seperti instansi pemerintah dan perusahaan dimana sistem presensi pegawai masih manual, seperti penandatanganan harian pada lembar presensi yang disediakan.

Presensi adalah kebutuhan fundamental bagi seluruh badan, baik itu instansi, lembaga, perusahaan, juga perkantoran. Tentu setiap badan yg mempunyai anggota, karyawan, atau pekerja memerlukan presensi buat pendataan kehadiran. Presensi bisa dijadikan parameter menentukan jumlah kehadiran, taraf kerajinan anggota atau karyawan, & bisa dijadikan bahan analisis mengenai imbas beberapa aspek terhadap kehadiran. Walaupun banyak badan instansi telah beralih ke sistem presensi yang lebih modern, masih ada beberapa yang tetap menggunakan cara manual, seperti Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Kalimantan Tengah. Namun, sistem presensi manual ini memiliki banyak kekurangan, di antaranya adalah masalah kerusakan atau kehilangan kertas yang digunakan sebagai bukti presensi. Dan ini lah permasalahan bagi pegawai/staff dari Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Kalimantan Tengah tersebut.

Badan Kepegawaian Daerah (BKD) adalah sebuah lembaga pemerintah daerah yang bertanggung jawab dalam mengelola kepegawaian di lingkungan pemerintah daerah. Saat ini di Badan Kepegawaian Daerah (BKD) Provinsi Kalimantan Tengah sudah memiliki sistem presensi namun sistem tersebut masih dijalankan secara manual dimana setiap pegawai BKD yang hadir akan melakukan presensi kehadiran dengan memparaf di lembar presensi yang telah disediakan, dan hal ini dirasa kurang efektif lagi digunakan mengingat resiko yang ditimbulkan seperti rusak dan hilangnya lembar presensi yang selanjutnya akan digunakan sebagai laporan presensi bulanan pegawai.

Penelitian ini dirancang untuk meningkatkan kinerja pengguna, khususnya pegawai/staff di perusahaan atau institusi tertentu, dalam hal pelacakan kehadiran. Data presensi berupa *latitude* dan *longitude*, yang digunakan oleh staff admin untuk memonitoring kehadiran pegawai/staff. Aplikasi ini menyertakan Google Maps yang dikonfigurasi dengan batas akses, memungkinkan pengguna untuk melihat lokasi mereka sendiri dan hanya dapat melakukan presensi jika berada dalam radius kehadiran yang ditentukan atau terlihat di Google Maps. Agar bisa dilakukannya presensi maka dibutuhkan suatu algoritma yaitu algoritma Haversine. Algoritma *Haversine* adalah metode yang digunakan untuk menentukan jarak antara dua titik di permukaan bumi dengan menggunakan posisi garis lintang dan garis bujur sebagai inputannya. Haversine formula

adalah rumus yang penting dalam navigasi yang digunakan untuk menentukan jarak antara dua titik di permukaan bumi atau benda bulat berdasarkan posisi bujur dan lintang [1].

Untuk mengatasi masalah ini, seharusnya dibuat sebuah aplikasi presensi pegawai di Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Kalimantan Tengah yang menggunakan teknologi perangkat lunak yang diharapkan dapat membantu menciptakan sistem yang dapat dipertanggungjawabkan. Dan untuk mencapai tujuan tersebut, akan dibuat aplikasi presensi pegawai berbasis android yang digunakan di Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Kalimantan Tengah. Dalam sistem yang dibangun, dapat dilakukan penyimpanan dan pencarian data presensi pegawai yang telah melakukan presensi maupun yang belum melakukan presensi.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang muncul adalah sebagai berikut “Bagaimana merancang dan membangun Aplikasi Presensi Pegawai/Staff Menggunakan Algoritma Haversine pada Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Kalimantan Tengah berbasis *Android*?”.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk membangun sistem pengambilan presensi pegawai berbasis android untuk memperlancar pegawai/staff pada kantor Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Kalimantan Tengah dalam mengontrol presensi pegawai/staff.

2. TINJAUAN PUSTAKA

- a. Penelitian ini dilakukan oleh Rice Novita dan Fachrozi Ramadhan Hardi dengan judul “Sistem Informasi Presensi Karyawan”. Sistem ini dibuat dengan berbasis website, di dalam sistem ini karyawan dapat melakukan presensi dengan login kedalam sistem dengan memasukkan *username* dan *password* lalu menekan tombol presensi untuk melakukan presensi. Namun di dalam Sistem Informasi Presensi Karyawan ini terdapat kekurangan yaitu tidak adanya validasi bahwa seorang pengguna sudah berada dikantor [2]
- b. Penelitian ini dilakukan oleh Nandang Hermanto, Nurfaizah dan Nur Rahmat Dwi Riyanto dengan judul “Aplikasi Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis *Android*”. Sistem presensi ini dibangun berdasarkan platform *Android*, dimana mahasiswa dapat melakukan presensi dengan memindai *QR Code* yang diberikan oleh dosen. Sebelum dapat menggunakan sistem presensi, mahasiswa harus terdaftar terlebih dahulu dengan mendaftar sebagai mahasiswa pada sistem. Agar mendaftar pada sistem, terdapat fitur pendaftaran yang menggunakan nomor unik *International Mobile Station Equipment Identity (IMEI)* sebagai nomor unik akun mahasiswa. Namun, terdapat masalah jika mahasiswa mengganti ponsel mereka, mereka tidak akan dapat mengakses sistem presensi ini [3].
- c. Penelitian ini dilakukan oleh Triyono, Rosiana Saputri dan Taufik Gunawan dengan judul “Perancangan Sistem Informasi Absensi Guru Dan Staff Pada Smk Pancakarya Tangerang Berbasis Web”. Sistem ini dibuat untuk mencatat kehadiran guru/staff. Di dalam sistem presensi ini terdapat beberapa kekurangan yaitu tidak adanya validasi guru/staff tersebut berada dilingkungan sekolah. Dibuat berbasis website yang memiliki kekurangan hanya dapat diakses melalui browser dan memasukkan url untuk mengakses website tersebut [4].

2.1 Algoritma Haversine

Algoritma *Haversine* adalah metode yang digunakan untuk menentukan jarak antara dua titik di permukaan bumi dengan menggunakan posisi garis lintang dan garis bujur sebagai inputannya. *Haversine* formula adalah rumus yang penting dalam navigasi yang digunakan untuk menentukan

jarak antara dua titik di permukaan bumi atau benda bulat berdasarkan posisi bujur dan lintang [1].

Rumus algoritma Haversine mengambil koordinat geografis (*latitude* dan *longitude*) dua titik dan mengkonversikan ke radian, kemudian menghitung jarak antar dua titik dengan memperhitungkan kurvatur bumi. Hasil akhir adalah jarak antar dua titik dalam satuan jarak (km, mil, dll.).

Algoritma Haversine sering digunakan dalam aplikasi navigasi, pemetaan, dan logistik untuk menentukan jarak antar dua lokasi geografis. Ini juga digunakan dalam aplikasi seperti aplikasi pemesanan taksi, aplikasi pencarian properti, dan aplikasi geolokasi lainnya untuk menentukan jarak antar dua titik dan mengoptimalkan rute.

Langkah-langkah penghitungan jarak antar dua titik menggunakan rumus Haversine meliputi:

1. Konversi koordinat geografis (*latitude* dan *longitude*) dari derajat menjadi radian.
2. $P = 0.017453292519943295$ atau math pi
3. Hitung jarak h dengan menggunakan rumus $h = 0.5 - \cos((\text{lat2} - \text{lat1}) * p) / 2 + \cos(\text{lat1} * p) * \cos(\text{lat2} * p) * (1 - \cos((\text{lon2} - \text{lon1}) * p)) / 2;$.
4. Hitung jarak antar dua titik h dengan rumus $h = 12742 * \text{asin}(\text{sqrt}(h))$.

2.2 Presensi

Sistem presensi adalah sistem informasi yang digunakan untuk mencatat dan mengelola absensi atau kehadiran karyawan atau pegawai di suatu perusahaan atau organisasi. Sistem ini digunakan agar bisa memonitor produktivitas karyawan dari jumlah kehadiran mereka. Dengan memantau presentasi kehadiran karyawan atau pegawai maka pihak perusahaan bisa menilai peningkatan atau penurunan produktivitas pegawai.

2.3 Geofencing

Geofencing adalah teknologi yang memungkinkan pengguna menetapkan batasan wilayah tertentu pada peta dengan menggunakan GPS atau jaringan seluler. Ketika pengguna memasuki atau keluar dari area yang telah ditentukan, sistem akan memberikan notifikasi atau tindakan otomatis yang telah diatur sebelumnya. Misalnya, geofencing dapat digunakan dalam marketing untuk mengirimkan iklan atau penawaran spesial ke pengguna saat mereka memasuki suatu area tertentu seperti pusat perbelanjaan atau bandara. Geofencing juga dapat digunakan dalam pengaturan lalu lintas untuk memberikan peringatan kepada pengemudi saat mereka mendekati zona sekolah atau area konstruksi. Namun, penggunaan teknologi ini juga perlu mempertimbangkan etika dan privasi karena teknologi ini dapat memantau pergerakan individu dan mengumpulkan data lokasi mereka [5]

2.4 API

API merupakan software interface yang terdiri atas kumpulan instruksi yang disimpan dalam bentuk library dan menjelaskan bagaimana agar suatu software dapat berinteraksi dengan software lain [6]

2.5 Laravel

Laravel merupakan sebuah Framework PHP (PHP Hypertext Preprocessor) yang dirilis di bawah lisensi MIT. Laravel adalah Framework PHP yang dibuat oleh Taylor Otwell dan dirilis pertama kali pada tahun 2011. Laravel memiliki banyak fitur modern yang membantu dalam proses pengembangan website seperti artisan, blade template engine, database migration, pagination, dan eloquent ORM (Object Relation Mapping). Laravel saat ini terus mengalami perkembangan sampai saat ini, framework Laravel ini sudah memasuki versi 9 yang dibuat menggunakan php 8.0 dan Laravel dibangun dengan konsep MVC (Model, View, Controller) [7]

2.6 Flutter

Flutter adalah sebuah SDK (Software Development Kit) atau framework open source yang dikembangkan oleh Google untuk membuat atau mengembangkan aplikasi yang dapat berjalan dalam sistem operasi *Android* dan iOS. Flutter menggunakan bahasa pemrograman Dart dalam pengkodean. Perbedaan framework Flutter dengan yang lainnya yaitu dalam build aplikasi, pada framework ini semua kodenya di compile dalam kode native-nya (*Android* NDK, LLVM, AOTcompiled) tanpa ada interpreter pada prosesnya sehingga proses compile-nya menjadi lebih cepat [8]

3. METODE PENELITIAN

Pada pengembangan aplikasi presensi ini digunakan beberapa metode untuk mengembangkan perangkat lunak.

3.1 Pengumpulan data

Metode yang digunakan dalam mengumpulkan data pada pembangunan aplikasi ini yaitu melalui observasi dan studi kepustakaan.

- a. Observasi : Pada tahap pengamatan ini, dilakukan observasi langsung kepada biro kepegawaian Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Kalimantan Tengah. Dalam hal ini, dilakukan pencatatan interaksi masyarakat seperti jenis informasi yang dicari, serta masalah yang dihadapi dalam penyampaian informasi.

3.2 Metode Konsultasi

Konsultasi dilakukan dengan narasumber yang ahli dalam bidang aplikasi untuk memperoleh masukan terkait fitur yang harus dikembangkan dalam aplikasi. Fitur-fitur tersebut harus dapat memenuhi kebutuhan pengguna serta memudahkan pengguna dalam mencari informasi mengenai tanaman obat.

Selain konsultasi mengenai fitur-fitur yang akan dikembangkan dilakukan pula konsultasi mengenai laporan dengan dosen pembimbing untuk memperoleh masukan terkait laporan pengembangan aplikasi yang akan disusun. Konsultasi ini diperlukan untuk dapat memenuhi standar dan kriteria yang diharapkan.

3.3 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

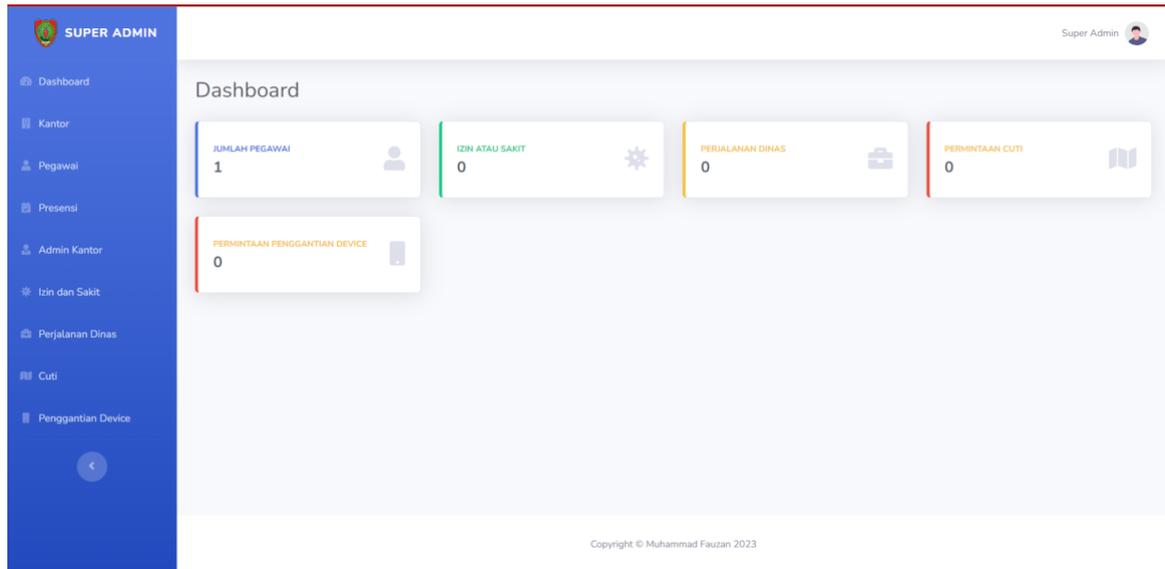
Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah metode waterfall menurut Pressman (2015:42), terdapat lima tahapan pada metode *waterfall* yaitu *requirement analysis and definition, system and software design, implementation and unit testing, integration and system testing, dan operation and maintenance* [9].

4. PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dilakukan implementasi dari desain sistem dan perangkat lunak yang telah dibuat ke dalam bahasa pemrograman menjadi sebuah unit program. Adapun dalam pembuatannya digunakan *framework* laravel untuk halaman admin dan halaman *guest* dan menggunakan flutter untuk pembuatan aplikasi *mobile*.

4.1 Implementasi Halaman Admin

Berikut ini adalah tampilan halaman *website* untuk *user* Admin.

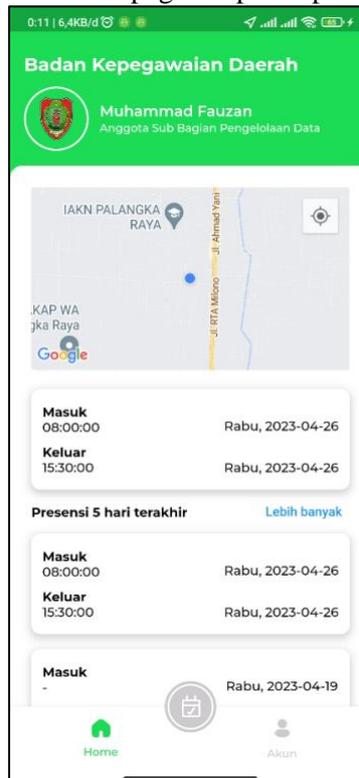


Gambar 1. Implementasi Halaman *Dashboard Admin*

Halaman *dashboard* admin ini tampil apabila admin berhasil melakukan login. *Dashboard* admin merupakan halaman utama admin untuk mengakses menu-menu yang ada pada halaman admin.

4.2 Implementasi Halaman Pegawai pada Aplikasi *Mobile*

Berikut ini adalah implementasi halaman pegawai pada aplikasi *mobile*.



Gambar 2. Implementasi Halaman Aplikasi *Mobile*

Halaman ini tampil apabila pegawai berhasil melakukan login. *Home* pegawai merupakan halaman utama pegawai untuk melakukan presensi.

4.3 Hasil Blackbox-Testing

Pengujian pada pengembangan aplikasi presensi pegawai ini menggunakan metode blackbox testing dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Blackbox Testing pada website Admin

No	Input	Hasil Harapan	Output	Kesimpulan
1	Klik Salah satu menu pada halaman <i>dashboard</i> dan pada sidebar	Sistem menampilkan halaman sesuai dengan menu yang dipilih	Sistem berhasil halaman sesuai dengan menu yang dipilih	BERHASIL
2	Klik "Admin" pada sidebar	Sistem menampilkan pop up setting admin dan logout	Sistem berhasil menampilkan pop up setting admin dan logout	BERHASIL
3	Klik "Settings" pada pop up	Sistem akan menampilkan halaman edit <i>password</i> admin	Sistem berhasil menampilkan halaman edit <i>password</i> admin	BERHASIL
4	Klik "Logout" pada pop up	Sistem akan menampilkan halaman login	Sistem berhasil menampilkan halaman login	BERHASIL

Tabel 2. Hasil Blackbox Testing pada Aplikasi *Mobile*

No	Input	Hasil Harapan	Output	Kesimpulan
1	Masuk kedalam radius presensi Ketika diatas jam kehadiran dan dibawah batas toleransi keterlambatan.	Sistem akan menjalankan <i>geofencing</i> untuk mencatat presensi pegawai secara otomatis	Sistem berhasil menjalankan <i>geofencing</i> untuk mencatat presensi pegawai secara otomatis	BERHASIL
2	Menekan tombol presensi ketika melewati jam pulang	Sistem akan melakukan presensi keluar	Sistem berhasil melakukan presensi keluar	BERHASIL
3	Menekan tombol akun	Sistem akan menampilkan halaman profil pegawai	Sistem berhasil menampilkan halaman profil pegawai	BERHASIL
4	Menekan tombol lebih banyak	Sistem akan menampilkan halaman riwayat presensi	Sistem berhasil menampilkan halaman riwayat presensi	BERHASIL

5	Menekan data presensi	Sistem akan menampilkan halaman detail presensi	Sistem berhasil menampilkan halaman detail presensi	BERHASIL
---	-----------------------	---	---	----------

5. KESIMPULAN

Dalam perancangan aplikasi Presensi Pegawai Menggunakan Algoritma Haversine berbasis *Android* pada Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Kalimantan Tengah, digunakan metode pengembangan perangkat lunak waterfall. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan konsultasi, serta alur sistem dirancang dengan flowchart dan dimodelkan menggunakan UML (Unified Modeling Language), termasuk Use Case, Activity Diagram, dan Class Diagram. Aplikasi ini diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel, CSS dan MySQL sebagai backend dan frontend untuk halaman website, dan menggunakan bahasa pemrograman Dart dengan framework Flutter sebagai frontend dari aplikasi *Android*nya.

Aplikasi ini merupakan alternatif baru untuk pencatatan dan pengelolaan data kehadiran pegawai yang menentukan batasan geografi secara virtual sebagai batasan atau jarak minimal antara pegawai dengan kantor berdasarkan titik lokasi antara keduanya. Aplikasi ini juga menggunakan *latitude* dan *longitude* kantor dan pegawai untuk melakukan presensi masuk dan keluar. Hasil dari pengujian blackbox testing menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Fauzi, F. Pernando, and M. Raharjo, "Penerapan Metode Haversine Formula Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Tempat Tambal Ban Kendaraan Bermotor Berbasis Mobile Android," *Jurnal Teknik Komputer*, no. 2, pp. 56–63, 2018, doi: 10.31294/jtk.v4i2.3512.
- [2] R. Novita and F. R. Hardi, "8241-21460-1-PB," 2019.
- [3] N. Hermanto, N. Rahmat, and D. Riyanto, "APLIKASI SISTEM PRESENSI MAHASISWA BERBASIS ANDROID," *Jurnal SIMETRIS*, vol. 10, no. 1, 2019.
- [4] R. Safitri, T. Gunawan, D. STMIK Raharja, S. Raharja, A. Raharja Informatika Jurusan Manajemen Informatika, and J. Jenderal Sudirman No, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI ABSENSI GURU DAN STAFF PADA SMK PANCAKARYA TANGERANG BERBASIS WEB," 2018.
- [5] Beny, J. Budiman, and A. Nugroho, "Implementasi Geofencing Pada Aplikasi Layanan Pemantau Anak Berbasis Lokasi," 2017. [Online]. Available: <http://conference.poltektegal.ac.id/index.php/senit2017>
- [6] A. Firdaus *et al.*, "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN WEB SERVICE PADA JURUSAN TEKNIK KOMPUTER POLSRI," *Jurnal Informanika*, vol. 5, no. 2, 2019, [Online]. Available: www.kursuswebsite.org
- [7] I. Ketut Aditya Herdinata Putra, D. Pramana, N. Luh Putri Srinadi, and S. STIKOM Bali Jl Raya Puputan, "Sistem Manajemen Arsip Menggunakan Framework Laravel dan Vue.js (Studi Kasus : BPKAD Provinsi Bali)," 2019.
- [8] F. Enggar Krisnada and R. Tanone, "Aplikasi Penjualan Tiket Kelas Pelatihan Berbasis Mobile menggunakan Flutter," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 5, no. 3, Jan. 2019, doi: 10.28932/jutisi.v5i3.1865.
- [9] A. Wijaya Widiyanto, "34-Article Text-52-1-10-20180827," 2017.