

ABSTRAK

Sistem absensi manual yang masih digunakan di banyak sekolah memiliki kelemahan signifikan seperti inefisiensi waktu, rentan terhadap manipulasi "titip absen", dan kesalahan manusia (human error) dalam proses rekapitulasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem absensi siswa berbasis mobile dengan teknologi Geofencing menggunakan algoritma AABB (*Axis-Aligned Bounding Box*) untuk memastikan validitas kehadiran siswa hanya di dalam area sekolah yang telah ditentukan. Metode penelitian menggunakan pendekatan *Prototyping* dengan tumpukan teknologi Flutter untuk *frontend*, Laravel untuk *backend* API, MySQL dan Firebase Realtime Database untuk penyimpanan data, serta Mapbox API untuk visualisasi peta 3D. Kebaruan penelitian ini terletak pada implementasi pagar virtual volume 3D yang tidak hanya memvalidasi koordinat horizontal (*latitude dan longitude*) tetapi juga ketinggian vertikal (*altitude*) siswa, mengatasi celah manipulasi yang ada pada sistem Geofencing 2D konvensional. Hasil pengujian fungsional (*black box testing*) menunjukkan bahwa seluruh fitur utama sistem berjalan sesuai spesifikasi untuk ketiga peran pengguna (Administrator, Guru, dan Siswa). Pengujian akurasi Geofencing membuktikan algoritma AABB (*Axis-Aligned Bounding Box*) mampu memvalidasi lokasi dengan tingkat keberhasilan 100% pada berbagai skenario uji, termasuk penolakan absensi dari luar batas horizontal maupun vertikal yang telah dikonfigurasi. Pengujian kompatibilitas pada perangkat Android menunjukkan aplikasi berjalan stabil dengan akurasi lokasi yang baik. Sistem ini berhasil meningkatkan efisiensi proses absensi, akurasi data kehadiran, dan mencegah manipulasi lokasi secara signifikan. Implementasi Firebase Realtime Database memungkinkan pemantauan kehadiran secara real-time oleh guru, sementara antarmuka visual berbasis Mapbox 3D mempermudah Administrator dalam konfigurasi area validasi. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan sistem Location-Based Services (LBS) untuk sektor pendidikan dengan pendekatan validasi spasial tiga dimensi.

Kata Kunci: Geofencing, AABB (*Axis-Aligned Bounding Box*), Sistem Absensi Mobile, Location-Based Services, Flutter, Laravel, Firebase Realtime Database, Mapbox