

Geofencing Lokasi Rawan Pencurian Sepeda Motor Di Kota Pontianak Berbasis Android

Fandika roinaldi arfiyan^{1*}, Rachmat Wahid Saleh Insani², Sucipto³

Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Pontianak, Pontianak, Indonesia

*e-mail *Corresponding Author*: 181220019@unmuhpnk.ac.id

Abstrack

Crime, including theft, is a social issue that raises concerns and disrupts community peace, especially in the city of Pontianak. Among various problems, the importance of environmental security systems is emphasized in efforts to enhance order, safety, and combat crime, with the hope of reducing criminal activity so that community activities can proceed smoothly. This research has resulted in an Android application aimed at increasing users' awareness of motorcycle theft in Pontianak through the use of geofencing technology. The application utilizes geofencing features to identify and monitor high-risk areas, providing alerts when entering or leaving these zones. Firebase serves as the backend to store theft-prone data. Location permissions are required, and inter-component communication within the application provides additional information. Based on black box testing and questionnaires conducted, it can be concluded that the developed application is well-received by users, functions effectively, and helps identify routes vulnerable to motorcycle theft in Pontianak.

Keywords: *Android; Motorcycle Theft; Security; Location System*

Abstrak

Kriminalitas, termasuk pencurian, merupakan isu sosial yang menimbulkan kekhawatiran dan mengganggu kedamaian masyarakat, terutama di kota Pontianak. Di antara berbagai permasalahan, pentingnya sistem keamanan lingkungan ditekankan untuk meningkatkan ketertiban, keamanan, dan mengatasi kejahatan, dengan tujuan menurunkan tingkat kejahatan guna lancarnya aktivitas masyarakat. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi *Android* yang dirancang untuk meningkatkan kesadaran pengguna terhadap pencurian sepeda motor di Pontianak melalui teknologi *geofencing*. Aplikasi ini menggunakan fitur *geofencing* untuk mengidentifikasi dan memonitor area-area berisiko tinggi, memberikan peringatan saat masuk atau keluar dari zona-zona tersebut. *Firestore* digunakan sebagai *backend* untuk menyimpan data mengenai daerah rawan pencurian. Izin lokasi diperlukan, dan komunikasi antar komponen dalam aplikasi menyediakan informasi tambahan. Berdasarkan pengujian *black box* dan kuesioner yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dikembangkan diterima dengan baik oleh pengguna, berfungsi dengan efektif, dan membantu mengidentifikasi rute-rute yang rentan terhadap pencurian sepeda motor di Pontianak.

Kata Kunci: *Android; Pencurian Sepeda Motor; Keamanan; Sistem Lokasi*

1. Pendahuluan

Pontianak adalah ibu kota provinsi Kalimantan Barat. Luas wilayah mencapai 107,82 Km² Secara administratif Kota Pontianak terbagi menjadi 5 kecamatan, yaitu Kecamatan Pontianak Utara dengan luas 34,52% (luas Pontianak Selatan), Kecamatan Pontianak Barat (15,71%), Kecamatan Kota Pontianak (14,9%), Kecamatan Pontianak Selatan (13,9%), dan Kecamatan Pontianak Timur (8,1%) dan Kecamatan Pontianak Tenggara (13,75%). Berbagai bentuk kejahatan telah menyebar dan meresahkan banyak orang dalam kehidupan sehari-hari, untuk wilayah Kota Pontianak sendiri, kasus yang paling sering terjadi adalah kasus pencurian Berdasarkan informasi yang diperoleh dari Polresta Kota Pontianak, kasus pencurian yang sering terjadi adalah pencurian kendaraan bermotor (curanmor), pencurian dengan kekerasan (curas) dan pencurian dengan kejangkalan (curat). Pencurian sepeda motor merupakan masalah yang serius di Kota Pontianak. Kasus pencurian sepeda motor semakin meningkat dan menjadi ancaman bagi keamanan dan keberlanjutan transportasi bermotor selain menimbulkan

kerugian finansial, pencurian sepeda motor juga berdampak negatif pada mobilitas individu dan aktivitas sehari-hari masyarakat. Setiap tahunnya selalu terjadi peningkatan dalam setiap kasus pencurian karena hampir semuanya hanya terekam tanpa memvisualisasikannya ke dalam bentuk digital untuk diolah. Oleh karena itu, perlu dibuat sistem informasi yang dapat membantu polisi menganalisa suatu daerah rawan pencurian sepeda motor. Teknologi yang dapat digunakan adalah aplikasi di bidang geografis yaitu Sistem Informasi Geografis (SIG), dimana sistem ini mampu untuk mengumpulkan, menyimpan, memanipulasi, dan menampilkan informasi geografis[1].

Berdasarkan data Polresta Pontianak tahun 2021, kasus atau laporan yang masuk dalam kategori pencurian kendaraan roda dua berjumlah 21 kasus, dan pada tahun 2022 kasus tersebut masuk ke Polresta Pontianak sebanyak 43 kasus, yang terletak diberbagai lokasi di kota Pontianak kasus kebanyakan pelaku tindak pidana pencurian kendaraan roda dua adalah residivis atau penjahat kambuhan dimana para pelaku tersebut berulang kali melakukan kejahatan. Dalam menghadapi masalah ini, penggunaan teknologi menjadi salah satu solusi yang dapat diimplementasikan. Salah satu teknologi yang menarik perhatian adalah geofencing. Geofencing merupakan teknologi yang digunakan untuk mengawasi pergerakan objek seperti kendaraan, orang, atau kontainer dengan memanfaatkan GPS. Sistem ini secara otomatis melacak koordinat geografis dari objek tersebut dan secara berkala mengirimkan informasi tersebut ke pusat pengawasan melalui jaringan perangkat seluler[2]. Mewakili satu generasi Selanjutnya dari *Location Based Service*, di mana Saat perangkat seluler memulai interaksi dialog dengan pengguna jika perangkat seluler memasuki atau keluar dari area yang memiliki Ditetentukan sendiri memanfaatkan GPS atau bisa juga *Radio Frequency Identification* (RFID) untuk menentukan batas lokasi geografis secara virtual[3]. *Geofencing* berhubungan dengan wilayah geografis dengan objek beserta kondisinya ditentukan terlebih dahulu. Fungsi dari *Geofencing* dibuat dengan lokasi saat ini dari perangkat seluler yaitu, Saat pengguna masuk atau meninggalkan area geografis yang telah dibuat dapat dideteksi secara otomatis, kemudian dari hasil deteksi tersebut dapat menghasilkan *output* yang diinginkan. di mana *output* dijalankan secara otomatis ketika semua kondisi telah ditentukan sepenuhnya[4].

memungkinkan pembuatan area virtual di sekitar lokasi rawan pencurian sepeda motor di Kota Pontianak. Dengan menggunakan berbasis Android, pengguna dapat memanfaatkan kemampuan perangkat seluler untuk mendeteksi pergerakan masuk dan keluar dari area secara *real-time*. Teknik ini digunakan di perangkat yang bersifat *location-aware* dan dilengkapi dengan layanan berbasis lokasi Perangkat berfokus pada aktivitas pengguna yang sedang memasuki atau meninggalkan *geofence* yang dibentuk berdasarkan data geolokasi. Geofencing dapat digunakan untuk mengetahui apakah keberadaan pengguna dalam batas *geofence* ada atau tidak, dengan tujuan memicu suatu tindakan[5]. Teknik telah digunakan dalam sejumlah penelitian, seperti penelitian yang membangun sistem pengaman kendaraan dengan menggunakan metode geofence pada google maps bencana untuk mendeteksi pergerakan penggunaanya dan memberikan informasi kepada mereka[6].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah sistem yang dapat membantu mencegah pencurian sepeda motor di Kota Pontianak. Sistem ini akan memberikan notifikasi atau peringatan kepada pemilik sepeda motor atau pihak berwenang ketika perangkat bergerak masuk atau keluar dari area. Hal ini akan memungkinkan tindakan responsif yang cepat, seperti menghubungi polisi atau mengamankan sepeda motor yang sedang berada dalam bahaya. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat meningkatkan keamanan sepeda motor di Kota Pontianak dengan memanfaatkan teknologi berbasis Android. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi dasar untuk pengembangan solusi keamanan yang lebih luas dan efektif dalam menghadapi masalah pencurian sepeda motor di kota-kota lain.

2. Tinjauan Pustaka

Pada studi sebelumnya yang diteliti oleh Rachmat Wahid Saleh Insani yang berkaitan dengan Geofence dengan judul Geofence untuk Deteksi Virtual Perimeter pada Aset Daerah Irigasi, dalam penelitian ini aplikasi menyajikan peta digital dan notifikasi untuk membantu surveyor aset irigasi dalam memantau dan merawat aset irigasi yang terletak di daerah terpencil melalui antarmuka yang ramah pengguna. Secara umum, kegiatan aplikasi yang melibatkan teknik geofencing memerlukan langkah-langkah penghematan daya dan akurasi dalam penempatan untuk mendukung aktivitas surveyor[7].

Studi lainnya yang diteliti oleh Sisilia Aveati Septiandari dengan judul Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Kriminalitas Di Kota Pontianak Berbasis Web Penelitian ini menggunakan metode *Metode Small Area Estimation (SAE)* dan *Empirical Bayes* untuk mendapatkan hasil prioritas kecamatan yang rawan kriminalitas di Kota Pontianak, dimana berdasarkan dari data yang diinputkan pada tahun 2011 Kecamatan Pontianak Kota adalah daerah prioritas rawan kriminalitas dengan nilai MSE 0.93819[8].

Studi lainnya yang diteliti oleh Ridwan Setiawan, Bardan Salam dengan judul Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Kriminalitas di Kabupaten Garut hasil dari penelitian ini berupa sistem informasi geografis yang memetakan daerah rawan kriminal. Sistem ini mengumpulkan data kejahatan sesuai dengan lokasi kejadian untuk publik, memungkinkan mereka mengetahui daerah mana yang sering terjadi kejahatan berdasarkan jumlah kejadian. Penelitian ini menghasilkan kontribusi pengetahuan dengan menerapkan sistem informasi geografis di kepolisian sebagai sarana untuk menyebarkan informasi mengenai titik kriminalitas. Ini juga memberikan sarana bagi masyarakat untuk melaporkan kritik, saran, atau keluhan lainnya secara online[9].

Studi selanjutnya yang diteliti oleh Muhammad Bagus Istighfar Pengembangan Sistem Informasi Pemantauan Pengguna PUTA Berbasis Android dengan Menggunakan Metode Geofencing hasil dari penelitian ini sebuah sistem informasi, memungkinkan pemantauan penerbangan pesawat tanpa awak (PUTA) secara real-time. Dalam pengembangan sistem informasi pemantauan pengguna PUTA berbasis android, metode yang digunakan adalah geofencing. Metode geofencing digunakan untuk menentukan wilayah penerbangan sesuai dengan aturan yang berlaku dan mengontrol pergerakan PUTA agar tetap dalam batas wilayah penerbangan yang diizinkan[10].

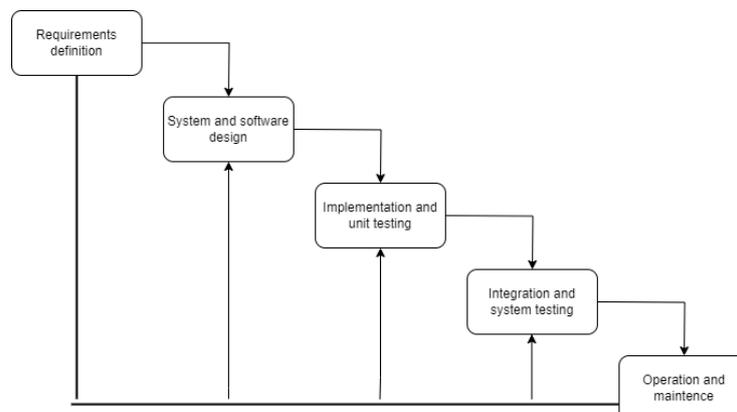
Studi berikutnya yang di teliti oleh A Y Oiszy , E R Subhiyakto dengan judul Rancang Bangun Aplikasi Informasi Lokasi Rawan Kejahatan Berbasis Android (Studi Kasus Kota Tegal) hasil dari penelitian ini berupa sistem informasi geografis berbasis android dan web Hasil penelitian ini memberikan informasi tentang lokasi yang rawan kejahatan dan juga memungkinkan pelaporan kejahatan yang terjadi di lokasi tersebut[11].

Perbedaan penelitian ini dari penelitian terdahulu dengan fokusnya yang spesifik pada Kota Pontianak sebagai lokasi penelitian. Pada penelitian ini, SIG dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman JAVA dengan bantuan firebase realtime database. Kode program (*Google API*) ditambahkan pada aplikasi mobile untuk mengakses atau menjalankan fungsi atau fitur *Google Map* sebagai SIG.

3. Metodologi

3.1 Metode Pengembangan

Metode *waterfall* merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan sekuensial[12]. Metode *Waterfall* memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut:



Gambar 1 Model *Waterfall*

3.2 Analisis Kebutuhan

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis terperinci dan menyeluruh terhadap kebutuhan user

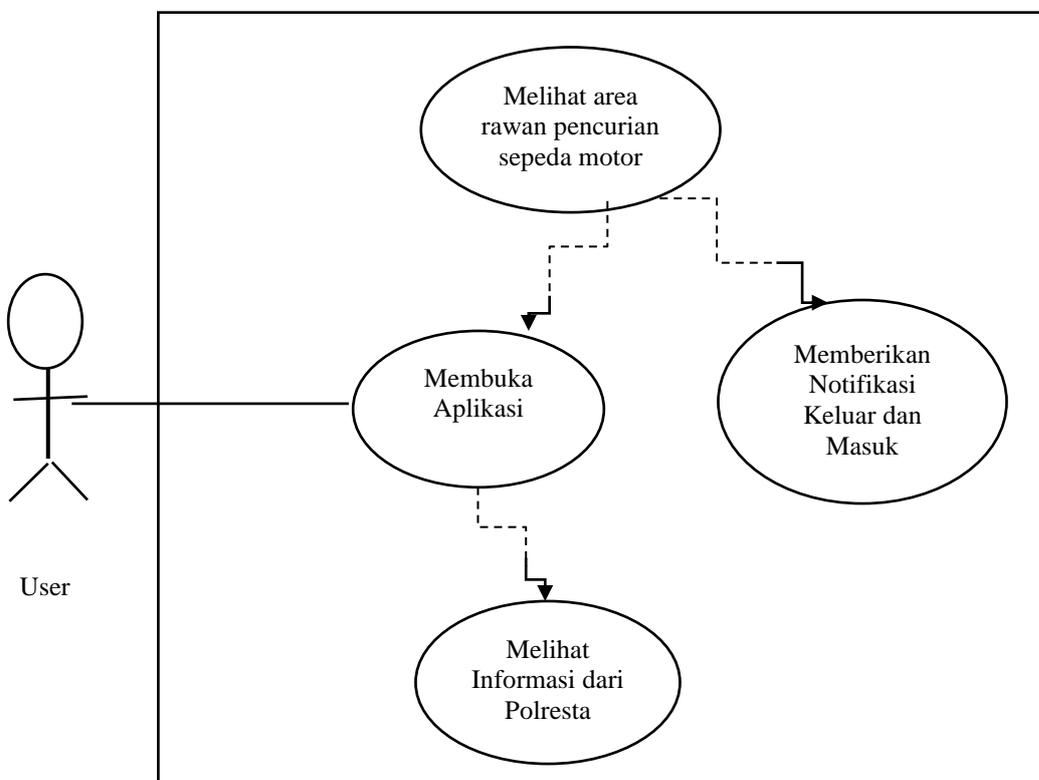
- 1) Dapat menampilkan lokasi rawan pencurian sepeda motor.
- 2) Dapat memberikan notifikasi pada pengguna saat memasuki lokasi rawan pencurian sepeda motor.
- 3) Dapat menemukan lokasi pengguna.

3.3 Desain Sistem

Sebuah desain sistem dapat didefinisikan sebagai menggambar dan membuat sketsa atau mengatur beberapa elemen individu bersama-sama untuk berfungsi. Dalam bagian desain sistem sendiri akan mendesain tentang *Data Flow Diagram* (DFD) dan *Entity Relationship Diagram* (ERD)[13].

3.3.1 Use Case Diagram

Notifikasi saat keluar dan masuk area rawan pencurian sepeda motor disajikan seperti pada Use Case Gambar 2.

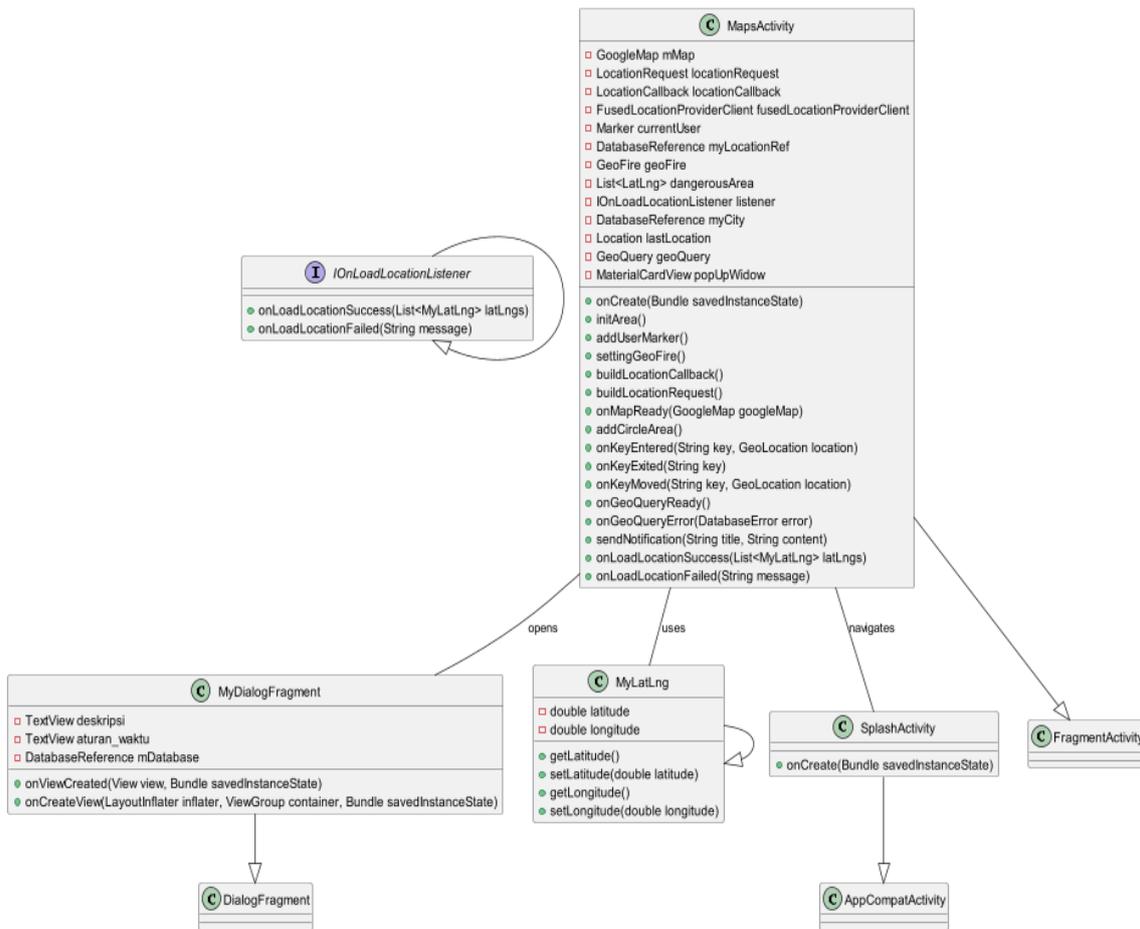


Gambar 2 Use Case Diagram

Table 1 Deskripsi Use Case Diagram

Nama Use Case	Deskripsi
Menu Utama	Menampilkan fitur yang ada pada
Notifikasi Pesan	Memberikan pesan tentang suatu lokasi
Lokasi kantor polisi	Menampilkan lokasi kantor polisi.

3.3.2 Class Diagram



Gambar 1 Class Diagram

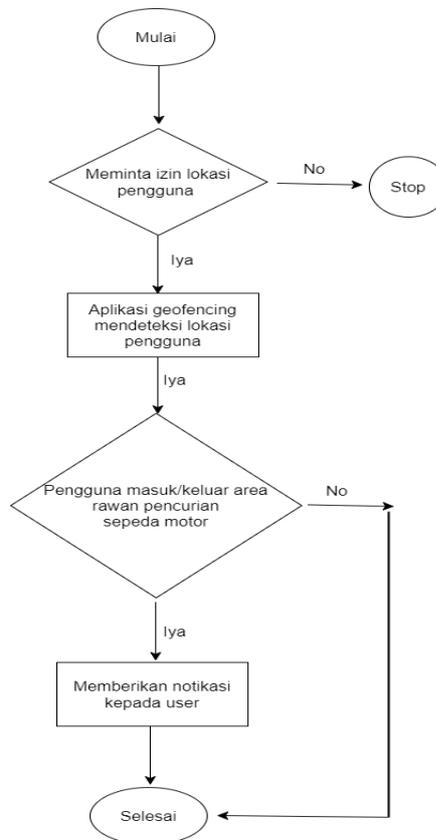
3.3.3 Arsitektur sistem



Gambar 6 Desain Arsitektur Sistem

Prinsip kerja arsitektur sistem pada penelitian ini yaitu pengguna harus terhubung ke internet untuk mengakses Peta yang diambil dari API Google Maps setelah itu menampilkan data Lokasi Rawan Pencurian Sepeda Motor yang tersimpan pada penyimpanan lokal yang terdapat pada Aplikasi.

3.3.4 Model Logik Sistem



Gambar 7 Flowchart System

Dapat dilihat pada Gambar 7 saat *user* menggunakan aplikasi. Sistem akan meminta izin lokasi pengguna, jika tidak maka aplikasi akan berhenti jika iya maka aplikasi mendeteksi lokasi pengguna. Setelah itu jika pengguna masuk atau keluar area pencurian sepeda motor maka sistem akan memberikan notifikasi.

4. Hasil dan Pembahasan

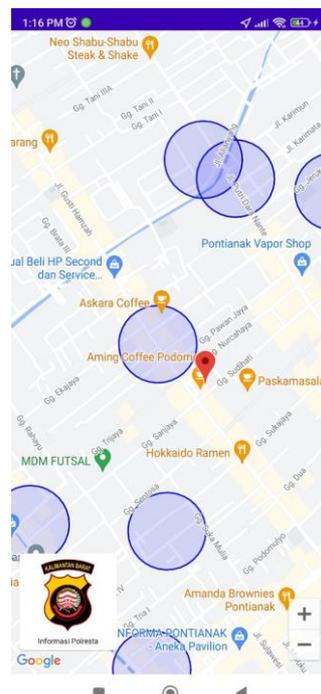
Berikut ini adalah hasil dari perancangan program Sistem Informasi Geografis Lokasi Rawan Pencurian Sepeda Motor di Kota Pontianak Berbasis Android.



Gambar 8 Halaman Splash Sreen

Flash screen merupakan gambar atau grafis yang muncul saat pengguna pertama kali membuka aplikasi.

4.2 Halaman Utama



Gambar 9 Halaman Utama

Halaman utama adalah bagian dari aplikasi yang akan muncul ketika pengguna memasuki atau meninggalkan daerah yang telah tercatat sebagai rawan kriminalitas dalam sistem database. Isi pesan notifikasi bervariasi tergantung pada status pengguna, apakah mereka akan atau sudah memasuki daerah tersebut, atau apakah mereka sudah meninggalkannya.

5. Hasil dan Pembahasan

5.1 Pengujian Black Box

Pengujian *Black box* dilakukan untuk melihat kesesuaian fungsionalitas dari aplikasi yang telah di bangun. Adapun pengujian Black Box pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1 Pengujian Black box

No	Fungsi yang di uji	Skenario pengujian	Hasil yang diujikan	status
1	Mendapatkan notifikasi saat masuk	Mendapatkan notifikasi saat penggunaan masuk lokasi rawan pencurian sepeda motor.	Berhasil mendapatkan notifikasi saat masuk.	Valid
2	Mendapatkan notifikasi saat keluar	Mendapatkan notifikasi saat penggunaan keluar lokasi rawan pencurian sepeda motor.	Berhasil mendapatkan notifikasi saat keluar.	Valid
3	Menampilkan lokasi rawan pencurian	Menampilkan lokasi rawan pencurian sepeda motor dengan mangaktifkan internet dan gps pada Smartphone Android.	Lokasi rawan pencurian berhasil ditampilkan	Valid
4	Menampilkan informasi dari Polresta (No tlp, alamat)	Menampilkan informasi dari Polresta mangaktifkan berupa (no tlp pengaduan alamat).	Informasi berhasil ditampilkan.	Valid

Berikut adalah penjelasan poin-poin dari hasil pengujian *black-box* pada aplikasi yang dirancang:

- 1) Aplikasi dapat berjalan dengan semestinya, aplikasi dapat memberi notifikasi saat masuk area rawan pencurian motor.
- 2) Aplikasi dapat berjalan dengan semestinya, aplikasi dapat memberi notifikasi saat keluar area rawan pencurian motor.
- 3) Aplikasi berhasil menampilkan lokasi rawan pencurian sepeda motor.
- 4) Aplikasi berhasil menampilkan informasi dari Polresta berupa no tlp, dan alamat pengaduan.

Dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dirancang dapat berjalan dengan semestinya.

5.2 User Acceptance Test

Kuisiner yang di buat berisikan pertanyaan yang berkaitan dengan sistem yang telah di rancang. Penyusun bentuk jawaban menggunakan skala *likert*. Skala *likert* disebut *Summented rating scale*. Ciri khas dari skala ini adalah bentuk jawaban dari pertanyaan yang mempunyai gradasi sangat positif sampai negatif. Untuk angket penelitian ini di berikan skala diberikan skala jawaban dan bobot terdapat pada berikut:

Tabel 2 Jawaban dan Bobot angket

No	Jawaban	Bobot
1.	SB (Sangat Baik)	5
2.	B (Baik)	4
3.	CB (Cukup Baik)	3
4.	KB (Kurang Baik)	2
5.	TB (Tidak Baik)	1

Tabel 3 Tabel Data jawaban kuisisioner UAT

No	Pertanyaan	Bobot (%)					Presentase
		SB	B	CB	KB	TB	
1.	Apakah aplikasi bisa diinstal di perangkat anda?	5	2	3	-	-	78%
2.	Apakah tampilan aplikasi lokasi rawan pencurian sepeda motor di Kota Pontianak menarik?	6	4	-	-	-	92%
3.	Apakah aplikasi lokasi rawan pencurian sepeda motor di Kota Pontianak mudah di pahami?	4	5	1	-	-	82%
4.	Apakah aplikasi lokasi rawan pencurian sepeda motor di Kota Pontianak sesuai dengan kebutuhan masyarakat?	2	6	2	-	-	76%
5.	Apakah adanya aplikasi lokasi rawan pencurian sepeda motor di Kota Pontianak dapat membantu masyarakat dan dinas terkait?	5	5	-	-	-	90%
6.	Apakah aplikasi lokasi rawan pencurian sepeda motor di Kota Pontianak dapat menampilkan notifikasi?	4	6	-	-	-	88%
7.	Apakah aplikasi lokasi rawan pencurian sepeda motor di Kota Pontianak dapat mendeteksi saat memasuki lokasi rawan pencurian sepeda motor?	5	5	-	-	-	90%
8.	Apakah aplikasi lokasi rawan pencurian sepeda motor di Kota Pontianak dapat mendeteksi saat keluar lokasi rawan pencurian sepeda motor?	3	6	1	-	-	82%
9.	Apakah dengan adanya aplikasi ini anda akan sering menggunakannya?	3	6	1	-	-	82%
Total keseluruhan						84%	

Penelitian ini menggunakan 9 item pertanyaan berkaitan dengan sistem yang telah dirancang untuk mengukur persepsi responden. Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa, hasil pengujian UAT didapatkan total nilai rata-rata tanggapan responden secara keseluruhan sebesar 84%. Hal ini bisa disimpulkan bahwa nilai pengujian UAT dalam kategori baik.

5.3 Evaluasi Hasil Uji Coba

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah Sistem Informasi Geografis (SIG) yang memungkinkan pengumpulan data kriminalitas secara akurat sesuai dengan lokasi perkara. Dengan adanya sistem ini, masyarakat dapat dengan mudah mengetahui lokasi-lokasi yang sering menjadi tempat kejadian kriminalitas berdasarkan jumlah perkara yang tercatat dalam sistem informasi geografis. Kontribusi penelitian ini terletak pada penerapan SIG di lingkungan kepolisian sebagai sarana untuk menyebarkan informasi mengenai titik-titik kriminalitas. Temuan ini sejalan dengan hasil temuan pada penelitian-penelitian terdahulu seperti pada [14] dan [15] yang menyatakan bahwa Sistem Informasi Geografis (GIS) dapat digunakan

untuk membantu Masyarakat untuk mengetahui lokasi lokasi rawan kriminal, dengan menyajikan informasi berbasis data spasial maupun data statistik.

6.Simpulan

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi berbasis Android yang berfokus pada lokasi rawan pencurian sepeda motor di Kota Pontianak. Aplikasi ini memanfaatkan fitur untuk mengidentifikasi dan memantau area-area yang dianggap rawan pencurian. Ketika pengguna memasuki atau meninggalkan zona-zona tersebut, aplikasi memberikan peringatan guna meningkatkan kesadaran keamanan mereka. Aplikasi ini juga memanfaatkan *firebase* sebagai backend untuk menyimpan dan mengelola data terkait area rawan pencurian. Selain itu, izin lokasi dari pengguna diperlukan untuk melacak lokasi mereka. Aplikasi ini menjembatani komunikasi antara berbagai komponen, seperti *MapsActivity* dan *MyDialogFragment*, untuk memberikan informasi tambahan kepada pengguna. Keseluruhannya, aplikasi ini bertujuan untuk memberikan alat yang berguna bagi pengguna dalam upaya meningkatkan keamanan mereka ketika berada di lokasi yang dianggap berisiko untuk pencurian sepeda motor.

Daftar Referensi

- [1] S. Maharani, D. Apriani, and A. H. Kridalaksana, "Sistem informasi geografis pemetaan masjid di samarinda berbasis web," *J. Inform.*, vol. 11, no. 1, pp. 9–20, 2017.
- [2] F. Reclus and K. Drouard, "Geofencing for fleet & freight management," in *2009 9th International Conference on Intelligent Transport Systems Telecommunications (ITST)*, IEEE, 2009, pp. 353–356.
- [3] S. Rodriguez Garzon and B. Deva, "Geofencing 2.0: taking location-based notifications to the next level," in *Proceedings of the 2014 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing*, 2014, pp. 921–932.
- [4] A. F. Rahman, A. P. Kharisma, and R. K. Dewi, "Rancang Bangun Aplikasi Geofence Marketing Cafe Berbasis Android Studi Kasus: Ice Ah!," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 3, pp. 978–987, 2018.
- [5] R. Passarella, S. P. Raflesia, D. Lestarini, R. F. Malik, H. Ubaya, and A. Rifai, "Disaster mitigation management using geofencing in Indonesia," in *2017 11th International Conference on Telecommunication Systems Services and Applications (TSSA)*, IEEE, 2017, pp. 1–4.
- [6] S. Maureta, M. Orisa, and Y. A. Pranoto, "Implementasi Metode Geofency Pada Sistem Keamanan Kendaraan," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 171–178, 2022.
- [7] R. W. S. Insani, "Geofence untuk Deteksi Virtual Perimeter pada Aset Daerah Irigasi," *SMARTICS J.*, vol. 6, no. 2, pp. 70–76, 2020.
- [8] S. A. Septiandari, "Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Kriminalitas Di Kota Pontianak Berbasis Web," *JUSTIN (Jurnal Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 3, no. 1, pp. 13–18, 2014.
- [9] R. Setiawan and B. Salam, "Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Kriminalitas di Kabupaten Garut," *J. Algoritm.*, vol. 18, no. 1, pp. 10–17, 2021, doi: 10.33364/algoritma/v.18-1.824.
- [10] M. B. Istighfar, D. O. Siahaan, and M. Riduwan, "Pengembangan Sistem Informasi Pemantauan Pengguna PUTA Berbasis Android dengan Menggunakan Metode Geofencing," *J. Tek. ITS*, vol. 13, no. 1, pp. A74–A79, 2024.
- [11] A. Y. Oiszy, "Rancang Bangun Aplikasi Informasi Lokasi Rawan Kejahatan Berbasis Android (Studi Kasus Kota Tegal)," *KONSTELASI Konvergensi Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 325–336, 2021.
- [12] G. W. Sasmito, "Penerapan metode Waterfall pada desain sistem informasi geografis industri kabupaten Tegal," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 2, no. 1, pp. 6–12, 2017.
- [13] A. Rozaq, *Konsep Perancangan Sistem Informasi Bisnis Digital*. Poliban Press, 2020.
- [14] M. Lukman, W. Bagye, H. Fahmi, and K. Imtihan, "Pemanfaatan Teknologi Google Maps Api Untuk Aplikasi Pendetaksian Lokasi Rawan Kriminalitas Berbasis Android Studi Kasus: Desa Ganti Dan Desa Mujur, Kecamatan Praya Timur, Kabupaten Lombok Tengah," *J. Inform. dan Rekayasa Elektron.*, vol. 2, no. 1, pp. 52–59, 2019.
- [15] G. Y. Hilman and A. P. Wijaya, "Pemetaan Daerah Rawan Kriminalitas Di Wilayah Hukum Poltabes Semarang Tahun 2013 Dengan Menggunakan Metode Clustering," *J. Geod. Undip*, vol. 4, no. 1, pp. 32–42, 2015.