



# Perancangan dan Evaluasi Aplikasi Peringatan Rawan Kecelakaan Lalu Lintas berbasis Android

*(Design and Evaluation of an Android-based Traffic Accident Warning Application)*

**Yeni Ikawati, Purnama Budi Santosa**

Departemen Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada

**Penulis Korespondensi:** Purnama Budi Santosa | **Email:** [purnamabs@ugm.ac.id](mailto:purnamabs@ugm.ac.id)

Diterima (*Received*): 21/Feb/2023 Direvisi (*Revised*): 12/Jun/2023 Diterima untuk Publikasi (*Accepted*): 25/Jun/2023

## ABSTRAK

Data kecelakaan dan pelanggaran lalu lintas di Daerah Istimewa Yogyakarta tahun 2016 sampai dengan tahun 2019 yang diperoleh dari Aplikasi Bappeda Dataku, menunjukkan trend yang meningkat setiap tahunnya. Untuk menekan angka kecelakaan lalu lintas, diperlukan upaya peningkatan keselamatan lalu lintas. Penelitian ini mencoba merancang sebuah aplikasi berbasis Android yang dapat dimanfaatkan oleh para pengendara lalu lintas. Aplikasi ini dirancang untuk memberikan peringatan kepada pengendara saat melintasi jalan yang memiliki riwayat kecelakaan tinggi agar pengendara dapat lebih berhati-hati. Data yang digunakan adalah data riwayat kecelakaan tahun 2019 dan 2020 yang meliputi jumlah kecelakaan dan lokasi kecelakaan khususnya di Daerah Istimewa Yogyakarta. Pengolahan data dilakukan untuk menentukan titik yang akan dijadikan sebagai titik rawan kecelakaan. Kriteria daerah rawan kecelakaan adalah jika suatu lokasi memiliki data kejadian kecelakaan lebih dari sepuluh kali dalam kurun waktu dua tahun. Perancangan sistem dilakukan melalui beberapa tahapan meliputi pengumpulan data dan lokasi kecelakaan, desain aplikasi baik sisi *server* dan *client*, perancangan *user interface*, serta pengujian hasil rancangan. Pengujian hasil rancangan meliputi uji fungsionalitas serta uji usabilitas. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi yang dapat memberikan informasi daerah rawan kecelakaan di Daerah Istimewa Yogyakarta. Sistem dapat memberikan peringatan dini jika pengguna mendekati area tersebut. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik sesuai fungsinya.

**Kata Kunci:** Yogyakarta, titik rawan, kecelakaan, GIS, android.

## ABSTRACT

Data on traffic accidents and violations in the Special Region of Yogyakarta from 2016 to 2019 obtained from the Bappeda Dataku Application, shows an increasing trend every year. To reduce the number of traffic accidents, it is necessary to improve traffic safety. This research tries to design an Android-based application that can be used by traffic drivers. This application is designed to provide warnings to motorists when crossing roads that have a history of high accidents so motorists can be more careful. The accident history data for 2019 and 2020 which includes the number of accidents and accident locations, especially in the Special Region of Yogyakarta, is utilized. Data processing is carried out to determine the point that will be used as an accident-prone point. The criterion for an accident-prone area is if a location has data on accident occurrences of more than ten times in a period of two years. System design is carried out through several stages including data collection and accident locations, application design both server and client sides, user interface design, and testing of the design results. Testing the results of the design includes functionality tests and usability tests. The results of this study are an application that can provide information on accident-prone areas in the Special Region of Yogyakarta. The system can provide an early warning if the user approaches the area. The evaluation results show that the application can run properly according to its function.

**Keywords:** Yogyakarta, blackspot, accident, GIS, android.

© Author(s) 2023. This is an open access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

## 1. Pendahuluan

Kecelakaan lalu lintas adalah salah satu permasalahan yang ada di Indonesia. Seiring dengan perkembangan

transportasi, semakin marak juga kasus kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh beberapa faktor, seperti faktor manusia, jalan, kendaraan, dan lingkungan (Supriadi,

2014). Jumlah kecelakaan lalu lintas di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahun. Di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta, berdasarkan Data Kecelakaan dan Pelanggaran Lalu Lintas dari aplikasi dataku Bappeda, dari tahun 2016-2019 jumlah kecelakaan yang tercatat oleh kepolisian Republik Indonesia Daerah Istimewa Yogyakarta semakin meningkat tiap tahunnya. Data jumlah kecelakaan yang tercatat pada tahun 2016 adalah 3.777, tahun 2017 adalah 4.011, tahun 2018 adalah 5.061, dan untuk tahun 2019 sejumlah 5.944. Berdasarkan UU nomor 22 tahun 2009 disebutkan kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda. Pasal 29 berisi tentang penggolongan kecelakaan lalu lintas yaitu kecelakaan lalu lintas ringan, sedang, dan berat. Kecelakaan lalu lintas ringan merupakan kecelakaan yang mengakibatkan kerusakan kendaraan dan/atau barang. Kecelakaan lalu lintas sedang merupakan kecelakaan yang mengakibatkan luka ringan dan kerusakan kendaraan dan/atau barang. Kecelakaan lalu lintas berat merupakan kecelakaan yang mengakibatkan korban meninggal dunia atau luka berat.

Kecelakaan lalu lintas dapat disebabkan oleh kelalaian pengguna jalan, ketidaklaikan kendaraan, serta ketidaklaikan jalan dan/atau lingkungan. Aspek kesalahan manusia atau pengemudi menjadi penyebab terbesar kecelakaan di jalan raya. Sekitar 80 - 90% disebabkan oleh faktor manusia (Direktorat Keselamatan Transportasi Darat Kementerian Perhubungan, 2006). Penyebab kecelakaan terbesar adalah disebabkan oleh kelalaian berkendara (Putra, 2019). Kurangnya kehati-hatian dan banyaknya pelanggaran lalu lintas sering menjadi penyebab utama kecelakaan. Untuk menekan angka kecelakaan lalu lintas di Indonesia, meningkatkan kesadaran pengguna jalan agar berhati-hati saat berkendara menjadi faktor yang sangat penting. Pada zaman yang telah maju ini, teknologi termasuk bidang teknologi informasi telah berkembang pesat sehingga dapat mengatasi permasalahan-permasalahan yang ada. Salah satunya dapat dimanfaatkan untuk memberikan informasi terkait daerah rawan kecelakaan sehingga kemungkinan kejadian dapat dihindari dan pengguna jalan lebih berhati-hati.

Pembuatan peta daerah rawan kecelakaan di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta perlu dilakukan terlebih dahulu. Adapun penelitian terkait pemetaan lokasi rawan kecelakaan yang sudah dilakukan adalah penelitian tentang analisis daerah rawan kecelakaan untuk pembuatan peta rawan kecelakaan dengan melakukan pemodelan spasial kerawanan kecelakaan lalu lintas dan memberikan rekomendasi untuk mencegah kecelakaan (Putra dkk., 2017), yang juga dengan berkembangnya teknologi dapat diaplikasikan dan dibuat aplikasi sistem informasi terkait yang berbasis android.

Perkembangan teknologi *mobile* semakin pesat salah satunya yang sering disebut dengan *smartphone* banyak diminati oleh para masyarakat luas. Hanya dengan menggunakan *smartphone*, pengguna bisa mencari informasi dengan cepat dan sesuai dengan kebutuhan. Dikarenakan efisiensi yang bisa didapat dari teknologi berbasis android tersebut, dapat dikembangkan suatu sistem aplikasi berbasis android yang dapat digunakan untuk membantu keselamatan berkendara. Salah satu contoh penerapannya adalah aplikasi *Road Safety* (Sa'adah, 2017) yang berisikan panduan keselamatan lalu lintas jalan yang dapat digunakan secara lebih luas oleh masyarakat. Contoh lainnya adalah dalam pembuatan aplikasi untuk mengetahui jalur rawan kecelakaan di Kabupaten Sidoarjo menggunakan GPS (Amiroh, 2020). Aplikasi *mobile* berbasis android juga dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan yang lain. Sebagai contoh, Putra & Santosa (2020) menyusun aplikasi *mobile* berbasis android yang dapat digunakan untuk membantu proses pemutakhiran data Pajak Bumi dan Bangunan. Begitu juga Pradana & Santosa (2014) yang menggunakan aplikasi berbasis android untuk membuat sistem informasi perumahan.

Teknologi yang terus berkembang tidak terkecuali pada teknologi pengumpulan data spasial telah membuat perekaman terhadap data menjadi bentuk digital. Perkembangan teknologi yang berpengaruh saat ini adalah teknologi *Global Positioning System* (GPS) (Irwansyah, 2013). Dengan kemampuan dari GPS, Internet dan teknologi komunikasi wireless, *mobile GIS* memiliki potensi yang besar dan memainkan peranan yang penting dalam bidang akuisisi data dan validasi data (Agrarian dkk., 2015; Andaru & Santosa, 2017).

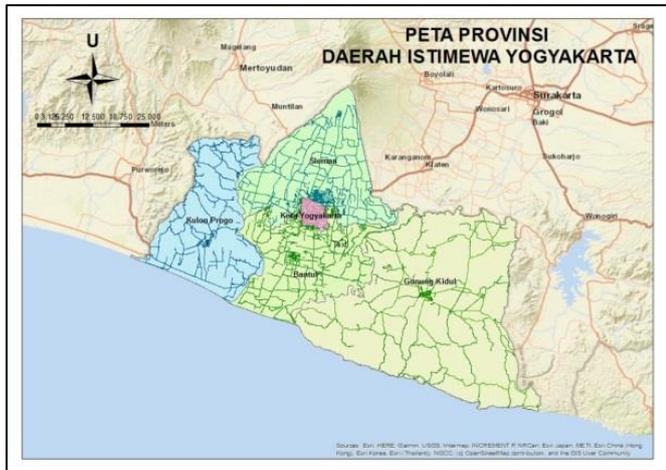
Dalam perkembangannya, sistem GPS sudah banyak diaplikasikan, terutama yang terkait dengan aplikasi-aplikasi yang menuntut informasi tentang posisi (Junus, 2012). GPS termasuk layanan berbasis lokasi digunakan untuk menemukan lokasi perangkat yang digunakan memungkinkan mengetahui lokasi pengguna sehingga dapat mendukung pembuatan aplikasi sistem informasi lokasi rawan kecelakaan. *Location Based Service* (LBS) merupakan salah satu contoh aplikasi yang memanfaatkan informasi lokasi dan data spasial untuk menyajikan layanan tertentu yang saat ini pemanfaatannya sudah sangat luas. Aplikasi ini memanfaatkan informasi lokasi menjadi parameter utamanya, beserta informasi pendukung lainnya (Nugroho, 2014; Putra & Santosa, 2020).

Melihat keefisienan dari teknologi berbasis android dalam pencarian informasi serta perkembangan layanan berbasis lokasi dan pemanfaatan GPS tersebut kemudian dapat dibangun sebuah sistem aplikasi SIG yang berbasis *mobile* android terkait area rawan kecelakaan. Dengan aplikasi ini pengguna dapat mengetahui titik lokasi secara *real time* sehingga dapat melihat posisi perangkat dan lokasi sekitar yang memiliki tingkat kerawanan tinggi yang ada di sekitarnya. Penggunaan aplikasi *mobile* ini diharapkan nantinya dapat membantu pengguna jalan agar

lebih berhati-hati dan mengantisipasi terjadinya kecelakaan. Tulisan ini merupakan bagian dari penelitian yang dilakukan oleh Ikawati (2021).

## 2. Data dan Metodologi

### 2.1. Data dan Lokasi



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Sumber : ESRI Street Basemap)

Penelitian dilakukan di seluruh area terutama jalan raya Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Secara geografis, Daerah Istimewa Yogyakarta terletak pada  $7^{\circ} 33' - 8^{\circ} 12'$  Lintang Selatan dan  $110^{\circ} 00' - 110^{\circ} 50'$  Bujur Timur, dengan luas  $3.185,80 \text{ km}^2$ . Daerah Istimewa Yogyakarta terletak di bagian selatan Pulau Jawa, dan berbatasan dengan Provinsi Jawa Tengah dan Sumatera Hindia. Daerah Istimewa yang memiliki luas  $3.185,80 \text{ km}^2$  ini terdiri atas satu kotamadya, dan empat kabupaten, yang terbagi lagi menjadi 78 kecamatan, dan 438 desa/kelurahan. Menurut sensus penduduk 2010 memiliki populasi 3.452.390 jiwa dengan proporsi 1.705.404 laki-laki, dan 1.746.986 perempuan, serta memiliki kepadatan penduduk sebesar 1.084 jiwa per  $\text{km}^2$ . Lokasi yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1.

Data yang digunakan dalam kegiatan aplikatif ini, yaitu sebagai berikut:

1. Data koordinat riwayat kecelakaan wilayah DIY tahun 2019-2020 yang diperoleh dari Direktorat Lalu Lintas Polda setempat dalam bentuk *file excel*.
2. Data vektor jaringan jalan kota Yogyakarta yang diunduh pada maret 2021 melalui <http://tanahair.indonesia.go.id>.

### 2.2. Metodologi

Tahapan pelaksanaan pada kegiatan ini terdiri dari persiapan dan pengumpulan data, pengolahan data, perancangan aplikasi, perancangan *user interface*, serta uji fungsionalitas dan uji usabilitas oleh pengguna.

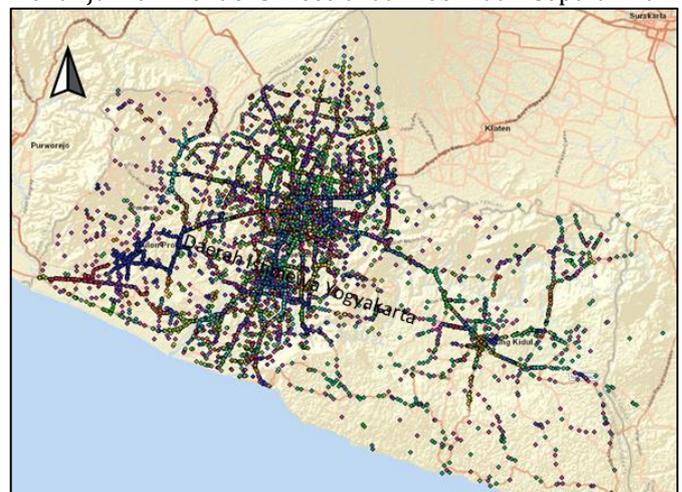
#### **Persiapan dan Pengumpulan Data**

Tahap persiapan dan pengumpulan data dilakukan dengan mencari informasi data mengenai riwayat kecelakaan di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Data

yang digunakan untuk pembuatan aplikasi dalam penelitian ini berupa data riwayat kecelakaan wilayah DIY. Data riwayat kecelakaan diperoleh dari Direktorat Lalu Lintas Polda setempat dengan cara meminta data secara langsung kepada pihak terkait. Data tersebut meliputi informasi koordinat lokasi terjadinya kecelakaan, serta waktu dan tanggal kecelakaan. Data tersebut berisi informasi riwayat kecelakaan yang pernah terjadi di wilayah DIY dalam kurun waktu 2 tahun yaitu tahun 2019-2020.

#### **Pengolahan Data**

Pengolahan data yang dilakukan meliputi Analisis frekuensi kejadian dari *data point* riwayat kecelakaan, *clustering* dan penentuan titik tengah yang mewakili setiap *cluster* pada area yang sama yang kemudian menjadi titik *blackspot*, hingga pengestrakan nilai frekuensi kecelakaan ke dalam titik *blackspot* untuk mendapatkan titik yang memiliki nilai cukup rawan. Data koordinat riwayat kecelakaan yang berjumlah 10783 titik digunakan untuk menghitung kepadatan titik guna memperoleh informasi tingkat kerawanan kecelakaan dilakukan dengan melakukan analisis frekuensi kejadian dari *data point* tersebut hingga didapatkan keluaran berupa data raster. Nilai raster yang dihasilkan kemudian diklasifikasikan menjadi beberapa kelas. Karena kriteria titik rawan yang akan digunakan adalah titik dengan jumlah kejadian kecelakaan sebanyak dua digit angka, maka dilakukan reklasifikasi hasil raster *density* menjadi dua kelas yaitu kelas dengan nilai raster dibawah  $0,00001273$  yang menunjukkan frekuensi kecelakaan dibawah sepuluh kali, dan kelas dengan nilai raster di atas  $0,00001273$  yang menunjukkan frekuensi kecelakaan lebih dari sepuluh kali.

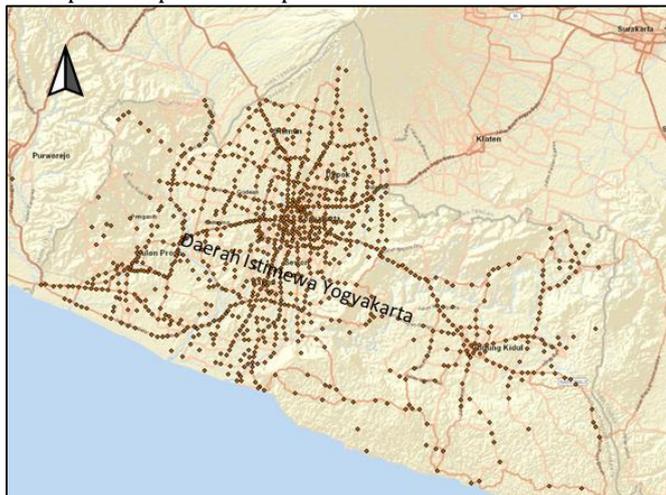


Gambar 2 Titik riwayat kecelakaan yang terjadi tahun 2019-2020 (sumber data : Direktorat Lalu Lintas Polda, ESRI Street Basemap)

Data koordinat riwayat kecelakaan juga digunakan untuk memperoleh titik *blackspot*. Titik *blackspot* yang digunakan adalah titik lokasi kecelakaan yang memiliki angka kecelakaan dalam dua digit selama dua tahun. Data

terkait informasi titik rawan kecelakaan diperoleh dari koordinat titik riwayat kecelakaan sehingga perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Penentuan koordinat titik dilakukan dengan memilih titik dimana dalam radius 500 meter dalam area tersebut terjadi kecelakaan berkali-kali atau terdapat titik riwayat kecelakaan yang cukup banyak. Dari data riwayat kecelakaan ini, nantinya akan dapat diketahui daerah yang berpotensi rawan terjadi kecelakaan. *Clustering* atau klasterisasi adalah metode pengelompokan data dimana sejumlah data besar dikelompokkan menjadi beberapa kelas sesuai dengan ciri khas masing-masing. Dalam hal ini, *clustering* dilakukan untuk mengelompokkan titik-titik riwayat kecelakaan dalam area yang berdekatan menjadi satu kelas. Titik riwayat kecelakaan yang terjadi tahun 2019-2020 dapat dilihat pada Gambar 2.

Dari banyaknya titik riwayat kecelakaan yang ada, kemudian ditentukan titik pusat setiap *cluster* atau *core point* yang selanjutnya akan digunakan sebagai koordinat titik rawan. Titik *core point* dipilih secara manual dengan cara memilih satu titik untuk mewakili setiap *cluster*. Setelah diilih titik *core point* dari 10783 titik riwayat kecelakaan, didapatkan titik yang akan menjadi titik *blackspot* sejumlah 836 titik. Titik *core point* yang sudah ditetapkan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Titik core point yang akan digunakan sebagai titik blackspot (sumber basemap : ESRI Street Basemap)

Nilai raster yang sudah didapat sebelumnya kemudian diekstrak ke dalam titik rawan agar setiap titik rawan memiliki nilai apakah masuk ke dalam area rawan yang tinggi atau rendah. Proses ini digunakan untuk menentukan tingkat kerawanan setiap titik dimana setiap titik rawan akan memiliki nilai tingkat kerawanan.

### Perancangan Aplikasi

Beberapa tahapan dalam perancangan aplikasi adalah analisis sistem, pembuatan desain, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, dan pemeliharaan sistem. Tahapan pekerjaan yang dilakukan oleh analis

sistem dan programmer dalam membangun sistem informasi atau bisa disebut *Software Development Life Cycles* (SDLC) digunakan untuk menghindari *software crisis* pada beberapa metode didalam membuat sebuah aplikasi perangkat lunak (Dwanoko, 2016).. Analisis kebutuhan dan masalah yang terjadi diperlukan untuk menentukan sistem yang akan dibuat dan mendefinisikan kebutuhan apa saja yang harus dicapai oleh program. Dalam penelitian ini, tujuan yang harus dicapai oleh program adalah memberikan peringatan lokasi area rawan kecelakaan. Program dirancang agar dapat memperoleh informasi posisi *real time* perangkat kemudian menganalisis apakah posisi perangkat berada di area aman atau berada di area rawan kecelakaan. Setelah tujuan pembuatan program ditentukan, kemudian dilakukan perancangan desain perangkat lunak sebagai perkiraan sebelum dibuatnya kode.

Perancangan kontruksi sistem kemudian dilakukan dengan membuat desain aliran kerja manajemen dan desain pemrograman yang diperlukan untuk pengembangan aplikasi sistem informasi. Diagram perancangan program disusun untuk mewujudkan aplikasi yang mampu menyajikan antarmuka yang telah dirancang untuk *mobile phone*. Program aplikasi yang dibuat disusun dengan teknologi :

1. Sisi *server* yang menggunakan *web server* yang digunakan untuk menyimpan *database* titik rawan dan riwayat kecelakaan. *Database* ini yang kemudian akan diakses oleh android untuk proses pengambilan data. *Database* ini berupa dua buah tabel yaitu tabel koordinat titik rawan yang berupa lintang bujur dan tabel koordinat titik-titik lokasi riwayat kecelakaan.

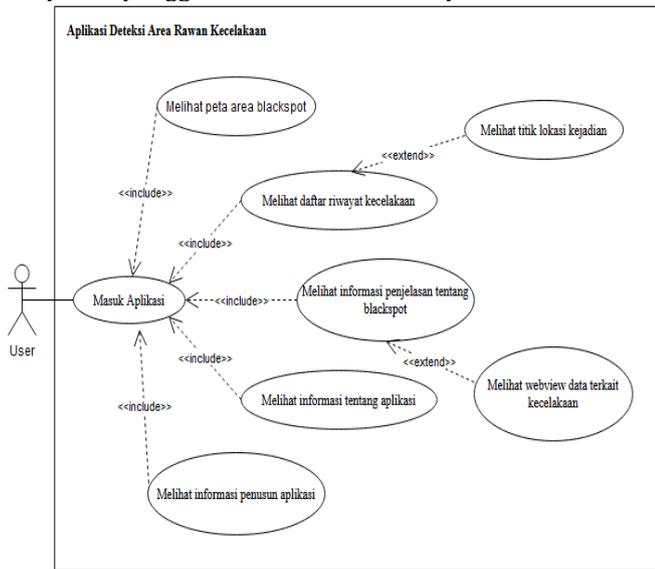
2. Sisi *client* (piranti).

Pada sisi *client* teknologi yang dipakai yaitu JAVA dan JSON (*JavaScript Object Notation*). Aplikasi ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Java. Aplikasi ini memanfaatkan teknologi *web server*, dimana aplikasi mengambil data yang ada di *server* melalui perantara *web service* (php). *File php* yang menampung data koordinat *blackspot* dan daftar riwayat kecelakaan dari *database* dipanggil oleh aplikasi dan dilakukan *parsing* data. Proses *parsing* dikerjakan oleh JSON.

Desain konseptual aplikasi pada penelitian ini juga dimodelkan dengan *use case diagram* dan *activity diagram*.

1. *Use case diagram* menggambarkan bagaimana interaksi yang dilakukan oleh aktor terhadap sistem. *Use case diagram* aplikasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. Pada *Use case diagram*, dapat dilihat bahwa pengguna dapat melakukan beberapa kegiatan dalam aplikasi yaitu melihat peta area *blackspot*, melihat *list* data riwayat kecelakaan, melihat informasi terkait *blackspot*, melihat informasi tentang aplikasi dan melihat informasi kontak penyusun aplikasi. Pada kegiatan melihat *list* data riwayat kecelakaan, terdapat kegiatan di dalamnya yaitu melihat detail lokasi kejadian. Sedangkan pada kegiatan melihat informasi terkait

*blackspot*, terdapat satu kegiatan yaitu melihat *webview* data terkait kecelakaan yang bersumber dari *website* bappeda. Semua kegiatan pada aplikasi dapat dilakukan apabila pengguna masuk ke dalam aplikasi.



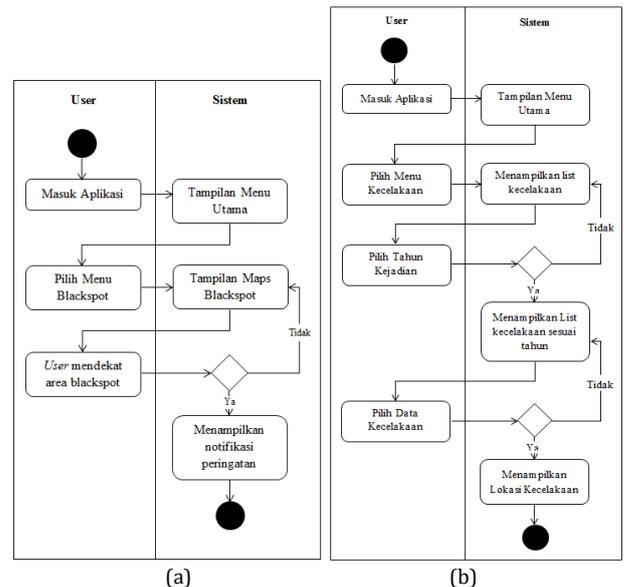
Gambar 4 Use case diagram aplikasi deteksi area rawan kecelakaan

2. *activity diagram* menunjukkan berbagai proses aktivitas sistem yang sedang dirancang, bagaimana memulai setiap proses, bagaimana membuat keputusan, dan bagaimana mengakhiri proses. Diagram aktivitas juga dapat menggambarkan proses paralel yang dapat terjadi pada beberapa eksekusi. Proses aktivitas deteksi area rawan kecelakaan dapat dilihat pada Gambar 5 (a) dan proses memuat data riwayat kecelakaan dapat dilihat pada Gambar 5 (b).

Gambar 5 (a) menunjukkan aktivitas yang dilakukan pengguna ketika melakukan proses deteksi area rawan kecelakaan. Pengguna harus masuk ke dalam aplikasi, kemudian pengguna akan dapat mengakses menu-menu yang terdapat pada aplikasi. Untuk dapat melihat area rawan kecelakaan, pengguna dapat memilih menu *blackspot*. Setelah pengguna masuk ke halaman menu *blackspot*, pengguna dapat melihat tampilan peta dimana akan berisi informasi lokasi GPS pengguna dan area sekitar pengguna. Jika pengguna berpindah lokasi ke area rawan, maka sistem akan mendeteksi bahwa titik GPS mendekati area rawan dan notifikasi peringatan akan dimunculkan.

Gambar 5 (b) menunjukkan aktivitas yang dilakukan pengguna ketika melakukan proses memuat data riwayat kecelakaan. Seperti sebelumnya, pengguna harus masuk ke dalam aplikasi kemudian mengakses menu kecelakaan untuk dapat melihat data riwayat kecelakaan yang ada di aplikasi. Setelah pengguna masuk ke halaman data riwayat kecelakaan, pengguna dapat memilih daftar berdasarkan tahun kejadian. Daftar riwayat kecelakaan sesuai tahun yang dipilih

akan ditampilkan, kemudian pengguna dapat melakukan sebuah aktivitas yaitu menekan salah satu data kecelakaan. Jika aktivitas dilakukan, maka sistem akan memperlihatkan detail titik lokasi kejadian yang akan ditampilkan dalam bentuk peta.



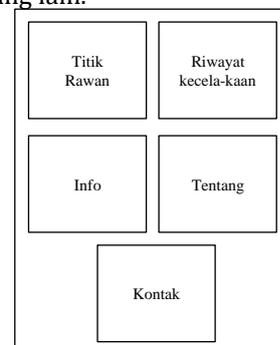
Gambar 5 (a) Activity Diagram proses deteksi area rawan kecelakaan dan (b) proses memuat data riwayat kecelakaan.

### Perancangan User Interface

Rancangan tampilan *interface* perlu dilakukan agar aplikasi dapat digunakan dengan mudah. Berikut ini adalah perancangan antarmuka pada sistem yang akan dibuat.

#### 1. Perancangan Menu Utama

Menu utama berisi menu-menu informasi utama yang disediakan dalam aplikasi. Menu-menu dapat diakses pada aplikasi ini adalah menu *blackspot*, kecelakaan, bantuan, tentang aplikasi, dan kontak. Gambar 6 merupakan rancangan menu utama aplikasi. Menu *blackspot* merupakan menu yang memiliki fungsi paling utama yaitu menampilkan peta dan area rawan. Kemudian menu kecelakaan dirancang untuk memberikan informasi berupa daftar riwayat kecelakaan. Sedangkan menu bantuan, tentang aplikasi, dan kontak ditujukan untuk memberikan informasi tambahan yang lain.



Gambar 6 Rancangan Menu Utama

## 2. Perancangan Menu Titik Rawan

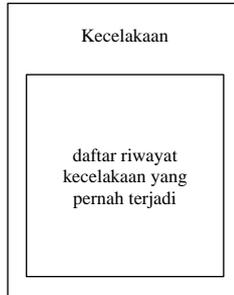
Menu lokasi titik rawan merupakan menu yang menyediakan perantara *Google Maps* sebagai peta dasar dari penyajian informasi lokasi titik rawan disertai dengan place mark titik-titik yang mempunyai tingkat rawan kecelakaan yang tinggi. Rancangan menu titik rawan dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini.



Gambar 7 Rancangan Menu Titik Rawan

## 3. Perancangan Menu Kecelakaan

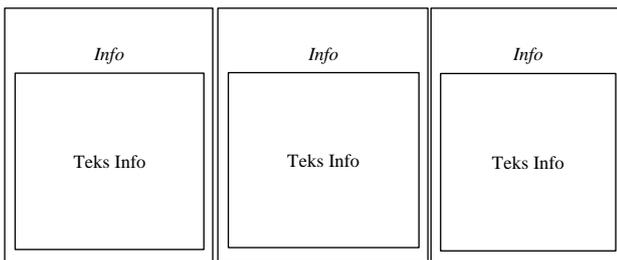
Menu riwayat kecelakaan merupakan menu yang menyediakan informasi berupa daftar riwayat kecelakaan yang pernah terjadi. Rancangan menu riwayat kecelakaan dapat dilihat pada Gambar 8 berikut ini.



Gambar 8 Rancangan Menu Kecelakaan

## 4. Perancangan Menu Info, tentang, dan kontak.

Menu info berisi informasi terkait standar *blackspot* yang digunakan. Menu tentang berisi informasi terkait deskripsi aplikasi yaitu tentang aplikasi, tujuan pembuatan, dan versi rekomendasi aplikasi. Rancangan menu bantuan dapat dilihat pada Gambar 9



Gambar 9 Rancangan Menu info, tentang, dan kontak

## Uji Fungsionalitas dan Uji Usabilitas

Uji fungsionalitas aplikasi dilakukan setelah aplikasi sudah selesai pada tahap analisis, perancangan, dan implementasi sistem. Uji fungsionalitas aplikasi dilakukan untuk mengetes fungsi masing-masing menu. Uji coba dilakukan dengan melakukan tes kesesuaian tombol menu

dengan tampilan serta kesesuaian informasi yang ditampilkan. Skenario pengujian aplikasi untuk pengujian fungsionalitas dapat dilihat pada Tabel 1 berikut. Skenario pengujian dimaksudkan agar pengujian lebih terarah.

Tabel 1. Skenario Pengujian

No.	Skenario
1.	<i>Install</i> aplikasi
2.	Pilih semua menu pada aplikasi, pilih menu pertama kemudian keluar dari fitur menu pertama, pilih menu kedua, dan seterusnya.
3.	Mengaktifkan GPS dan melihat lokasi di sekitar pada menu <i>blackspot</i> .
4.	Melihat data riwayat kecelakaan berdasarkan tahun kejadian.

Masing-masing skenario di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

Skenario 1 *Install* aplikasi

Skenario 2 Pilih semua menu pada aplikasi, pilih menu pertama kemudian keluar dari fitur menu pertama, pilih menu kedua, dan seterusnya.

Skenario 3 Mengaktifkan GPS dan melihat lokasi di sekitar.

Skenario 4 Melihat data riwayat kecelakaan berdasarkan tahun kejadian.

Setelah tombol menu dan fungsi tiap menu serta koneksi ke internet berjalan dengan lancar dan dirasa tidak memiliki kesalahan, dilakukan uji kegunaan atau usability dengan membuat kuisioner mengenai performa aplikasi. Respon yang dikehendaki dari pengujian aplikasi peringatan area rawan kecelakaan Daerah Istimewa Yogyakarta adalah :

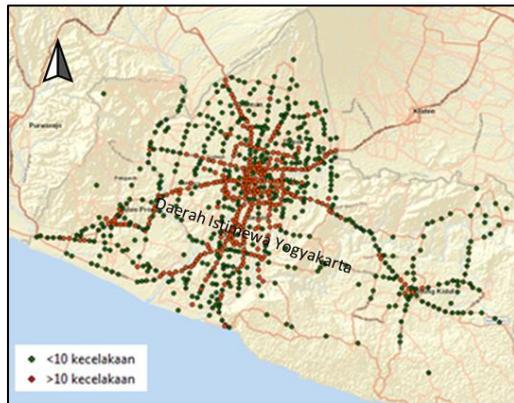
1. Terkait tampilan aplikasi deteksi area kecelakaan DIY.
2. Terkait menu yang tersedia dalam aplikasi.
3. Terkait kelengkapan informasi yang disajikan aplikasi.
4. Terkait kemudahan dalam pengoperasian aplikasi.
5. Terkait kelancaran aplikasi saat dijalankan di android.
6. Terkait kecepatan waktu *loading* aplikasi.
7. Terkait keberhasilan aplikasi memberikan notifikasi peringatan.
8. Terkait keberhasilan dalam membantu pendeteksian area rawan kecelakaan di sekitar
9. Terkait kemanfaatan deteksi area kecelakaan DIY.
10. Terkait penilaian akhir secara menyeluruh mengenai aplikasi deteksi area kecelakaan DIY.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Hasil Titik Rawan

Hasil pemetaan lokasi titik rawan akan ditampilkan dalam bentuk POI (*latitude* dan *longitude*) yang dapat dilihat pada Gambar 10. Koordinat titik rawan yang diambil adalah titik yang memenuhi standar bahwa dalam radius 500 meter terjadi kecelakaan dengan jumlah lebih dari 10 kali dalam rentang waktu 2 tahun. Data *latitude* dan

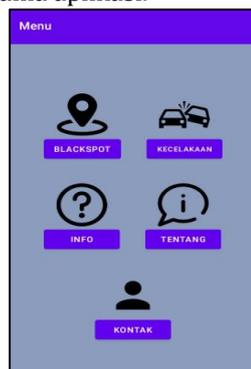
longitude yang tersimpan pada database MySQL akan diambil koordinatnya dengan JSON.



Gambar 10. Hasil titik rawan ( sumber basemap : ESRI Street Basemap)

### 3.2. Tampilan Menu Aplikasi

Menu aplikasi akan ditampilkan begitu aplikasi dibuka. Menu utama pada aplikasi ini dirancang menggunakan tampilan *Relative Layout* dengan 5 pilihan submenu. Menu ini dapat di-click oleh pengguna. Gambar 11 adalah tampilan menu utama aplikasi.



Gambar 11 Tampilan menu utama aplikasi

#### a. Tampilan Menu *Blackspot*

Ketika pengguna berada pada tampilan menu awal kemudian pengguna melakukan klik pada sub-menu *blackspot*, maka pengguna akan memasuki isi menu *blackspot* dimana pengguna akan melihat sebaran titik *blackspot* di *Google Maps* yang divisualisasikan dalam bentuk *buffer* dengan radius 500m dari koordinat pusat titik rawan yang menandakan bahwa area tersebut adalah area titik rawan kecelakaan. Saat membuka menu ini, pada tampilan peta juga akan ditampilkan lokasi GPS pengguna saat ini. Gambar 12(a) adalah tampilan menu *blackspot*.

Pada tampilan ini juga disediakan tombol yang dapat digunakan untuk melakukan *zoom in* di lokasi titik GPS pengguna. Tampilan saat peta diperbesar dapat dilihat pada Gambar 12(b). Setelah tombol ditekan tampilan pada peta akan diperbesar dan akan dipusatkan pada lokasi perangkat. Lokasi perangkat atau pengguna ditandai

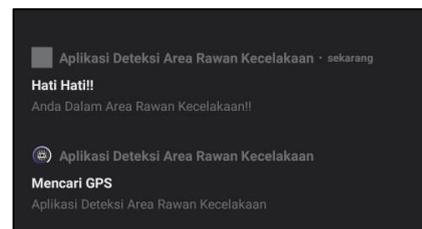
dengan *marker* berwarna merah. *Marker* ini memberikan informasi secara *real time* sehingga akan bergerak atau berpindah sesuai dengan posisi perangkat. Sementara itu, area rawan ditandai dengan warna merah muda transparan sehingga apabila *marker* GPS perangkat melintas atau berada di dalam radius lingkaran akan terlihat jelas.



Gambar 12 (a) Tampilan menu *blackspot* dan (b) Tampilan menu saat dilakukan zoom

#### b. Tampilan Notifikasi *Blackspot*

Notifikasi akan muncul pada ponsel pengguna apabila GPS pengguna berada di dalam radius titik rawan kecelakaan. Notifikasi yang muncul akan ditampilkan pada ponsel pengguna bersamaan dengan efek getar sehingga pengguna dapat dengan mudah menyadari apabila notifikasi tersebut muncul.



Gambar 13. Tampilan notifikasi peringatan

Notifikasi berisi peringatan agar pengguna berhati-hati karena pengguna sedang memasuki area rawan kecelakaan yang sudah ditandai di dalam aplikasi. Tampilan pesan notifikasi dapat dilihat pada Gambar 13.

#### c. Tampilan Menu Kecelakaan

Menu accident menyajikan kepada pengguna mengenai informasi daftar riwayat kecelakaan yang pernah terjadi di wilayah DIY. Daftar yang ditampilkan dapat dipilih berdasarkan tahun. Informasi yang ditampilkan dalam daftar tersebut berupa tempat, tanggal, dan waktu kejadian kecelakaan. Tampilan menu accident dapat dilihat pada gambar. 3.5 (a).

Ketika pengguna melakukan klik pada salah satu kejadian dalam daftar pada menu accident, maka pengguna akan memasuki *maps* dengan tampilan *marker* yang menandakan lokasi kejadian kecelakaan seperti yang

ditunjukkan pada Gambar 14 (b). Kemudian saat dilakukan klik pada marker, maka akan ditampilkan alamat lengkap lokasi kejadian tersebut.

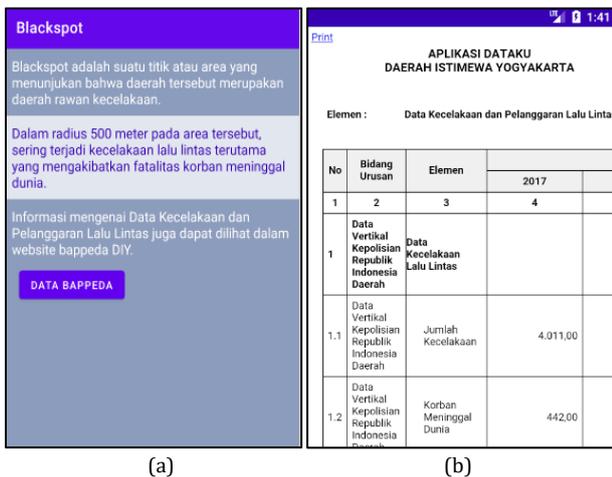


Gambar 14 (a)Tampilan menu kecelakaan dan (b)detail objek riwayat kecelakaan saat ditekan

d. Tampilan Menu Info

Menu info menyajikan informasi singkat terkait pengertian *blackspot*. Di dalam sub menu ini, juga terdapat sebuah tombol yang apabila di klik akan mengalihkan halaman ke sebuah *website* yang berisi data kecelakaan dan pelanggaran lalu lintas yang terjadi di wilayah DIY. Gambar 15 (a) menunjukkan tampilan menu info

Tampilan *WebView* akan muncul apabila pengguna melakukan klik pada tombol yang ada pada sub menu Info dimana halaman akan dialihkan ke sebuah tampilan *website* yang berisi data kecelakaan dan pelanggaran lalu lintas yang terjadi di wilayah DIY berdasarkan aplikasi dataku dari *website* Bappeda DIY seperti yang ditunjukkan pada Gambar 15 (b).

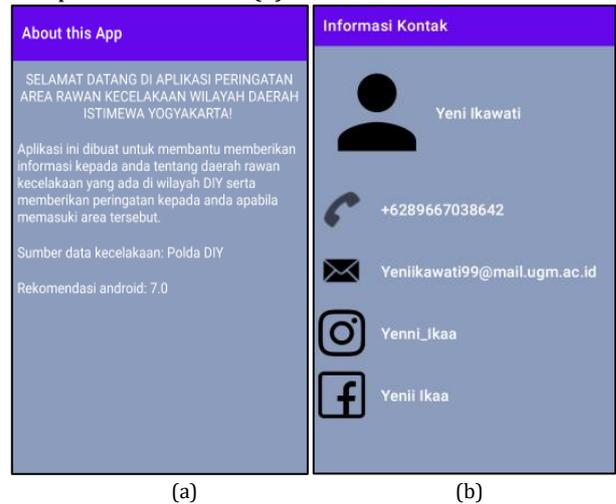


Gambar 15 (a)Tampilan menu tentang dan (b)tampilan *webview*

e. Tampilan Menu Tentang

Menu tentang menyajikan informasi singkat tentang aplikasi meliputi bagaimana cara kerja aplikasi serta tujuan

dibagunnya aplikasi ini. Tampilan menu tentang dapat dilihat pada Gambar 16 (a).



Gambar 16 (a)Tampilan menu tentang dan (b) tampilan menu kontak

f. Tampilan Menu Kontak

Menu terakhir adalah menu Kontak dimana berisi *contact person* penyusun seperti pada Gambar 16 (b). Kontak person penyusun perlu dicantumkan sebagai bentuk tanggung jawab penyusun terhadap produk yang dihasilkan. Pengguna ingin menghubungi *contact person* yang tersedia. Terdapat berbagai pilihan yang dapat dihubungi mulai dari nomor telepon, email, instagram, serta *facebook* penyusun.

3.3. Uji Coba Program

Proses pembuatan aplikasi peringatan daerah rawan kecelakaan DIY ini mengalami beberapa permasalahan yang ditemui. Permasalahan itu antara lain ;

1. Aplikasi tidak dapat dijalankan.  
Aplikasi yang tidak dapat dijalankan bisa disebabkan oleh beberapa kesalahan. Saat terjadi kesalahan, *report* kesalahan akan ditampilkan pada *logcat* Android Studio dan aplikasi akan berhenti berjalan. Tidak berjalannya aplikasi juga dapat disebabkan karena masalah lain diantaranya adalah karena kesalahan versi *gradle*, *package*, atau kurangnya *dependencies* yang harus ada pada sistem *build Gradle*. Untuk memperbaiki agar aplikasi dapat berjalan, maka perlu dilakukan penurunan *gradle version* menjadi 6.4.1. Selain itu, berhentinya proses *running* aplikasi dapat disebabkan karena tidak terpenuhinya minimum platform sdk atau API level pada *smartphone* yang digunakan. Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan beberapa *platform* android dan dihasilkan bahwa aplikasi dapat berjalan baik pada versi Android 7.0 atau dengan API level 24 ke atas.
2. Aplikasi berhenti bekerja saat dijalankan.  
Beberapa kasus penyebab *force close* aplikasi dapat terjadi karena beberapa hal. Salah satunya, dapat disebabkan karena proses menjalankan aplikasi

lambat sehingga menimbulkan bug. Contoh yang terjadi adalah saat membuat *clustering* marker pada menu kecelakaan. Percobaan dilakukan menggunakan sekitar 700 titik. *Logcat* tidak menunjukkan adanya kesalahan bahasa ataupun penulisan, akan tetapi saat menu ditekan aplikasi berhenti berjalan secara tiba-tiba. Oleh karena tidak ditemukannya penyelesaian, tampilan menu kecelakaan dirubah menjadi menampilkan data dalam bentuk daftar sehingga aplikasi dapat berjalan dengan lebih mudah dan cepat tanpa memuat data yang berat.

### 3.4. Hasil Uji Fungsionalitas dan Uji Usabilitas

Pengujian aplikasi dilakukan untuk menemukan kesalahan-kesalahan atau kekurangan pada aplikasi yang diuji. Pengujian fungsional juga meliputi permukaan yang jelas dari jenis fungsi-fungsi, serta operasi *back-end* seperti, keamanan dan bagaimana meningkatkan system (Kurniawan, 2012). Responden diminta untuk menggunakan aplikasi berdasarkan skenario yang telah diberikan sebelum kemudian mengisi kuisisioner pernyataan.

Jumlah responden yang mengisi kuisisioner ini sebanyak 15 orang dengan rincian sebagai berikut:

1. Mahasiswa Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika sebanyak 5 orang.
2. Mahasiswa non Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika sebanyak 5 orang.
3. Masyarakat umum yang dipilih secara acak sebanyak 5 orang.

Hasil dari skenario dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

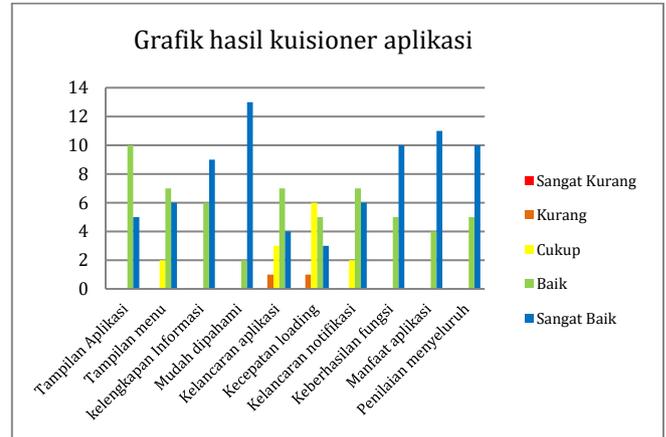
Tabel 2 Hasil uji aplikasi berdasarkan skenario

No.	Skenario	Keterangan
1.	Install aplikasi	Semua berhasil
2.	Pilih semua menu pada aplikasi, pilih menu pertama kemudian keluar dari fitur menu pertama, pilih menu kedua, dan seterusnya.	Semua berhasil
3.	Mengaktifkan GPS dan melihat lokasi di sekitar pada menu <i>blackspot</i> .	Semua berhasil
4.	Melihat data riwayat kecelakaan berdasarkan tahun kejadian.	Semua berhasil

Berdasarkan Tabel 2 di atas, dapat dilihat bahwa semua responden berhasil pada setiap skenario. Semua responden berhasil menginstal aplikasi, mencoba semua menu, mencoba melihat area rawan di sekitar, dan melihat data riwayat kecelakaan meskipun beberapa diantaranya mengalami kendala pada proses loading pada menu *blackspot* yang lama akan tetapi tetap berhasil dijalankan.

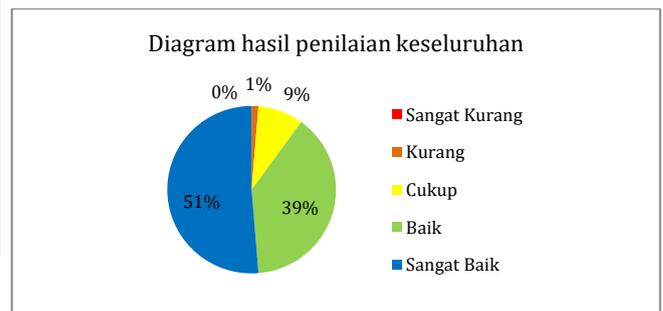
Kuisisioner kemudian dilakukan untuk melakukan Uji Usabilitas guna mengetahui sejauh mana suatu produk

dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai target yang ditetapkan dengan efektivitas, efisiensi dan mencapai kepuasan penggunaan dalam konteks tertentu. *Usability* adalah analisa kualitatif yang menentukan seberapa mudah user menggunakan antarmuka suatu aplikasi (Nielsen, 2012). Kuisisioner yang diperoleh dari responden merupakan suatu yang penting untuk menjadi dasar evaluasi yang dapat dilakukan dalam penelitian ini. Pertanyaan yang telah diajukan di dalam kuisisioner dan hasil terhadap kuisisioner tersebut dapat dilihat dalam grafik pada Gambar 17.



Gambar 17 Grafik hasil kuisisioner aplikasi

Berdasarkan hasil tanggapan pengguna yang telah mengisi kuisisioner, dapat diperoleh hasil penilaian secara keseluruhan aplikasi seperti pada Gambar 18 dengan prosentase 51,3% pengguna menilai aplikasi sangat baik dan 38,7% pengguna menilai baik. Sementara itu, 8,7% menilai aplikasi sudah cukup, dan hanya 1,3% yang menilai aplikasi kurang baik. Jika diambil rata-rata interpretasi dari hasil kuisisioner tanggapan pengguna yang sudah dilakukan, maka hasilnya adalah sudah baik. Oleh karena itu, dapat disimpulkan juga pengguna mendapatkan manfaat dan rasa positif dari aplikasi ini.



Gambar 18 Diagram hasil penilaian keseluruhan kuisisioner aplikasi

### 3.4. Evaluasi Aplikasi

Kelebihan dari aplikasi deteksi area kecelakaan ini adalah aplikasi dapat menampilkan informasi mengenai lokasi-lokasi yang termasuk area rawan kecelakaan kemudian memberikan notifikasi peringatan apabila

pengguna berada di area tersebut. Aplikasi juga menyajikan data riwayat kecelakaan yang pernah terjadi pada tahun-tahun sebelumnya. Karena adanya beberapa kendala teknis dalam pembuatannya, aplikasi ini masih memiliki beberapa kekurangan. Kelemahan aplikasi peringatan daerah rawan kecelakaan DIY ini adalah :

1. Aplikasi memuat data yang cukup banyak yaitu sejumlah 10783 daftar riwayat kecelakaan dan 736 titik *blackspot* atau area rawan kecelakaan yang disimpan pada *server* yang memiliki kecepatan *hosting* yang rendah sehingga dibutuhkan waktu yang lama untuk melakukan *loading* data pada peta.
2. Aplikasi tidak menyertakan menu pencarian berdasarkan spesifikasi yang lebih detail seperti berdasarkan wilayah atau tanggal kejadian pada data riwayat kecelakaan dan hanya dapat melakukan pengelompokkan berdasarkan tahun kejadian sehingga pengguna masih harus melakukan *scrol* data satu per satu.
3. Aplikasi hanya dapat digunakan pada *smartphone* android dengan OS android 7.0 ke atas. Sehingga ketika aplikasi digunakan pada *smartphone* dengan OS android dibawahnya maka aplikasi akan tertutup dengan sendirinya ketika menjalankan fitur menu *blackspot*.

Untuk mengatasi kelemahan yang ada pengembangan aplikasi masih perlu dilakukan dengan meningkatkan kualitas *server* yang digunakan serta menambahkan kelengkapan detail informasi agar aplikasi dapat memiliki performa dan kualitas yang lebih baik dan berjalan dengan lebih lancar.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan implementasi yang sudah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi sistem informasi peringatan daerah rawan kecelakaan Daerah Istimewa Yogyakarta berbasis Android berhasil dikembangkan menggunakan teknologi JAVA dan JSON pada sisi *client* dan pada sisi *server* menggunakan teknologi *web server*. Aplikasi yang dihasilkan adalah sebuah aplikasi android dengan format .apk yang dapat dijadikan sebagai sarana untuk mendapatkan informasi mengenai lokasi titik rawan yang ada di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta dan dapat memberikan peringatan pada pengguna.

Pengujian aplikasi dilakukan dengan melakukan percobaan langsung ke pengguna berdasarkan skenario yang telah dibuat. Aplikasi dapat dijalankan pada *smartphone* yang menggunakan OS Android versi 7.0 ke atas. Hasil tanggapan responden setelah mencoba aplikasi yaitu 51.3% menunjukkan tanggapan sangat baik terhadap aplikasi, 38,7% pengguna menilai baik, 8,7% menilai aplikasi sudah cukup, dan hanya 1,3% yang menilai aplikasi kurang baik. Sehingga secara umum tanggapan responden mengenai aplikasi perinngatan daerah rawan kecelakaan adalah positif / baik.

#### 5. Pernyataan Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam artikel ini (The authors declare no competing interest).

#### 6. Referensi

- Agrarian, R., Suprayogi, A., & Yuwono, B. (2015). Pembuatan Aplikasi Mobile Gis Berbasis Android Untuk Informasi Pariwisata Di Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(2), 241–247.
- Amiroh, N., Eviyanti, A. (2020) Informasi Geografis untuk Mengetahui Jalur Rawan Kecelakaan di Kabupaten Sidoarjo Menggunakan GPS. *International Journal On Human Computing Studies*, 2(02). 6-12.
- Andaru, R., & Santosa, P. B. (2017). Analisis Spasial Bencana Longsor Bukit Telogolele Kabupaten Banjarnegara Menggunakan Data Foto Udara UAV. *Jurnal Nasional Teknologi Terapan (JNTT)*, 1(1), 77. <https://doi.org/10.22146/jntt.34089>
- Bappeda Daerah Istimewa Yogyakarta. *Data Kecelakaan dan Pelanggaran Lalu Lintas*. diakses pada 20 November 2021 di [http://bappeda.jogjaprov.go.id/dataku/data\\_dasar/index/548-data-kecelakaan-dan-pelanggaran-lalu-lintas](http://bappeda.jogjaprov.go.id/dataku/data_dasar/index/548-data-kecelakaan-dan-pelanggaran-lalu-lintas)
- Direktorat Keselamatan Transportasi Darat (DKTD). (2006). *Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan, Naskah Workshop Manajemen Keselamatan Transportasi Darat*, Batam: Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 13 Desember 2006.
- Dwanoko, Y. S. (2016). Implementasi Software Development Life Cycle (Sdlc) Dalam Penerapan Pembangunan Aplikasi Perangkat Lunak. *Jurnal Teknologi Informasi*, 7(02). 83-94
- Ikawati, Y. (2021). *Pembuatan Aplikasi Sistem Peringatan Daerah Rawan Kecelakaan Berbasis Android di Daerah Istimewa Yogyakarta*. Universitas Gadjah Mada.
- Irwansyah, E. (2013). *Sistem Informasi Geografis : Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi*. Yogyakarta : DigiBook.
- Junus, M. (2012). Sistem Pelacakan Posisi Kendaraan Dengan Teknologi Gps & Gprs Berbasis Web. *Jurnal Eltek*, 10(02), 58–67.
- Kurniawan, F. (2012). Sistem Penyusunan Jadwal Pelajaran Sekolah Berbasis Web di SMK Negeri 1 Pacitan. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Negri Yogyakarta.
- Nielsen, J. (2012). *Usability 101: Introduction to usability. Alertbox*. diakses pada 20 November 2021 di <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Nugroho, S. W., Suprayogi, A., & Haniah, H. (2014). Pengembangan Aplikasi Sebaran Peta Kantor Pelayanan Jasa Ekspedisi TIKI Berbasis Mobile GIS Smartphone Android. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.
- Pemerintah Indonesia. *Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*.

Lembaran Negara RI Tahun 2003. Sekretariat Negara.  
Jakarta.

- Pradana, Y. B. A. & Santosa, P. B. (2014). Pembuatan Sistem Informasi Perumahan Kecamatan Mlati Menggunakan Sistem Operasi Android. Prosiding. *Prosiding Konferensi Teknik dan Sains Informasi Geospasial ke-2*, 579-591. Yogyakarta, 20 September 2014 - 20 September 2014. <https://simpan.ugm.ac.id/s/EBDoKMRyoH94gE0#pdfviewer>
- Putra & Santosa, P. Budi. (2020). Proses Bisnis dan Perancangan Aplikasi Mobile GIS Berbasis Android untuk Updating Data Pajak Bumi dan Bangunan. *Simposium Infrastruktur Informasi Geospasial (SIIG)*, 14 May 2018. <https://zenodo.org/record/3898352#.XunoYGgzBIU>
- Putra, K. A. Y. (2019). Penanganan terhadap kecelakaan lalu lintas di Kota Probolinggo. *Dialektika*, 14 (1), 59-67
- Putra, H., Kurnia, D., & Sari, S. (2017). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Untuk Pembuatan Peta Rawan Kecelakaan (Studi Kasus : Kota Malang, Jawa Timur). *BMC Public Health*, 5(1), 1-8.
- Sa'adah, K., Kartono, R., & Mulwinda, A. (2017). Aplikasi Panduan Sosialisasi Keselamatan Lalu Lintas "Road Safety" Menggunakan Phonegap Dengan Android. *Prosiding SINTAK 2017*. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang
- Supriadi, D. A., & SH, M. (2104). *Kecelakaan Lalu Lintas dan Pertanggungjawaban Pidana Korporasi dalam Perspektif Hukum Pidana Indonesia*. Bandung : P.T. Alumni Bandung.