

Sistem Informasi Geografis Titik Rawan Kecelakaan Lalu-Lintas Berbasis Android (Studi Kasus : Lintas Sumatera Medan-Lubuk Pakam)

Sorang Pakpahan¹, Heny Indy Friana Lubis²

^{1,2} Universitas Katolik Santo Thomas Medan, Jl. Setiabudi No. 479 F, Medan, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Received: September 8, 2022
Revised: September 22, 2022
Available online: Oktober, 2022

KEYWORDS

Rawan Kecelakaan, GIS, Ringkasan Kumulatif

CORRESPONDENCE

Phone: +62 853-6000-5202
E-mail:sorangpakpahan@gmail.com,
henilubis28@gmail.com

A B S T R A K

Pelanggaran dalam berkendara sering terjadi di lintas Sumatera yang mengakibatkan kecelakaan. Oleh karena peristiwa tersebut maka peneliti bertujuan untuk merancang Sistem Informasi Geografis Titik Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Berbasis Android (Studi Kasus: Lintas Sumatera Medan – Lubuk Pakam). Sistem ini akan membantu masyarakat untuk melihat titik-titik rawan kecelakaan, sehingga masyarakat dapat berhati-hati dalam berkendara. Sistem informasi geografis (SIG) merupakan gabungan dari tiga unsur utama, yaitu sistem, informasi dan geografi. Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengelola dan menyimpan data atau informasi yang bereferensi geografis. Sistem ini menggunakan metode Cummulatif Summary untuk menentukan titik rawan kecelakaan yang dirancang berbasis android. Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa data kecelakaan lalu lintas yang diperoleh dari Satlantas Polres Deli Serdang. Data tersebut kemudian dianalisis dengan mencari angka kecelakaan untuk menghitung dan menentukan titik rawan kecelakaan dengan analisis cusum

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini sangat pesat dan berpengaruh terhadap semua aspek, salah satunya teknologi sistem informasi geografis. Sistem informasi geografis (SIG) adalah gabungan tiga unsur pokok yaitu sistem, informasi, dan geografi. Dengan ketiga unsur pokok tersebut sangat membantu dalam memahami sistem informasi geografis. Dari unsur-unsur pokoknya, maka sistem informasi geografis dapat di artikan tipe sistem informasi, tetapi dengan unsur “geografis”. Jadi sistem informasi geografis merupakan sistem yang menekankan pada unsur “informasi geografis”. Sistem informasi geografis adalah suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengelolah dan menyimpan data atau informasi yang bereferensi geografis. SIG sudah digunakan secara luas untuk mengakses informasi tentang suatu lokasi.

Jalan lintas sumatera merupakan jalan raya yang membentang dari utara sampai selatan pulau sumatra. Pada jalan lintas sumatera pasti sering terjadinya kecelakaan. Ada tiga komponen terjadinya kecelakaan lalu lintas yaitu manusia sebagai pengguna, kendaraan dan jalan yang saling berinteraksi dalam pergerakan kendaraan yang memenuhi persyaratan dan dikemudikan oleh pengemudi mengikuti aturan lalu lintas yang ditetapkan berdasarkan peraturan perundangan yang menyangkut lalu lintas dan angkutan jalan melalui jalan yang memenuhi persyaratan geometrik. Manusia sebagai pengguna dapat berperan sebagai pengemudi atau pejalan kaki yang dalam keadaan normal mempunyai kemampuan dan kesiagaan yang berbeda- beda seperti waktu reaksi, dan konsentrasi. Perbedaan-perbedaan tersebut masih dipengaruhi oleh keadaan fisik dan psikologi, umur serta jenis kelamin dan pengaruh- pengaruh luar seperti cuaca, penerangan atau lampu jalan dan tata ruang. Kendaraan digunakan oleh pengemudi mempunyai karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, percepatan, perlambatan, dimensi dan muatan yang membutuhkan ruang lalu lintas yang secukupnya untuk bisa bermanuver dalam lalu lintas. Jalan merupakan lintasan yang direncanakan untuk dilalui kendaraan bermotor maupun kendaraan tidak bermotor termasuk pejalan kaki. Jalan tersebut direncanakan untuk mampu mengalirkan aliran lalu lintas dengan lancar dan mampu mendukung beban muatan sumbu kendaraan serta aman, sehingga dapat meredam angka kecelakaan lalu-lintas. Dengan seiring terus berkembangnya kebutuhan mobilitas masyarakat dalam kehidupan sehari-hari sudah tentu harus meningkatkan kewaspadaan diri dalam berkendara di jalan raya. Dengan mengetahui letak dan lokasi daerah rawan kecelakaan lalu lintas diharapkan lebih meningkatkan kewaspadaan dan lebih berhati-hati ketika melalui daerah tersebut, sehingga kemungkinan kecelakaan lalu lintas dapat diminimalisir.

Dengan adanya kemajuan teknologi khususnya pada sistem informasi geografis (SIG) dapat diterapkan untuk mengatasi masalah titik rawan kecelakaan lalu lintas yang ada di Lintas Sumatera Medan – Lubuk Pakam

tepatnya, sehingga dapat membantu mengurangi tingkat kecelakaan yang terjadi. Masyarakat juga dapat mencari informasi tentang titik-titik rawan kecelakaan lalu lintas yang akan dilalui, supaya masyarakat dapat meningkatkan kewaspadaan diri dalam berkendara di jalan Lintas Sumatera Medan – Lubuk Pakam. Dengan memanfaatkan teknologi yang ada saat ini, maka penulis ingin membuat sebuah Sistem Informasi Geografis Titik Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Berbasis Android yang dapat memberikan informasi-informasi mengenai titik rawan kecelakaan lalu lintas di Lintas Sumatera Medan – Lubuk Pakam kepada masyarakat secara benar dan tepat.

METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Cummulative Summary. Cumulative Summary adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi titik rawan.

Adapun tahap-tahap dalam metode penelitian ini :

1. Identifikasi Masalah
Identifikasi masalah adalah Langkah awal untuk menjabarkan masalah, tujuan, dan manfaat dalam penelitian ini. Identifikasi masalah berguna bagi peneliti untuk memahami ruang lingkup penelitian yang dilakukan dan pembatasan masalah agar ruang lingkup yang diteliti tidak terlalu luas.
2. Studi Literatur
Studi Literatur adalah pengumpulan referensi dalam bentuk buku, artikel, dan jurnal yang terkait dengan penelitian ini. Studi literatur ini dilakukan untuk mendapatkan pembahasan yang berhubungan dengan metode penelitian, latar belakang, serta merumuskan cara memecahkan permasalahan tersebut.
3. Pengumpulan Data
Pengumpulan data ini diperoleh dari SatLantas Polrestabes Medan dan Deli Serdang. Data yang diperoleh adalah data kecelakaan.
4. Analisa Sistem
Pada tahap ini akan menganalisa data untuk menentukan titik rawan kecelakaan dengan analisis *Cummulative Summary (cusum)* dan mengetahui tingkat rawan kecelakaan yang parah dari data tersebut.

Cummulative summary (*cusum*) merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi titik rawan. Cummulative summary (*cusum*) adalah suatu prosedur statistic standar sebagai control kualitas untuk mendeteksi perubahan dari nilai mean. Dari perhitungan Cusum tersebut dapat diketahui titik mana pada ruas jalan yang merupakan titik rawan kecelakaan. Nilai Cusum dapat dicari dengan rumus (Austroad, 1992) :

1. Mencari Nilai Mean (W)

Perhitungan untuk mencari nilai mean dari data sekunder, yaitu sebagai berikut :

$$W = \frac{\sum Xi}{L \times T}$$

Dimana :

- W = Nilai mean
 $\sum Xi$ = Jumlah Kecelakaan
 L = Jumlah Stasion
 T = Waktu

2. Mencari nilai Cusum Kecelakaan Tahun Pertama (S_0)

Perhitungan untuk mencari nilai cusum kecelakaan tahun pertama adalah dengan mengurangi jumlah kecelakaan tiap tahun dengan nilai mean, yaitu:

$$S_0 = (X_1 - W)$$

Dimana :

- S_0 = Nilai cusum kecelakaan untuk tahun pertama
 X_1 = Jumlah kecelakaan tiap tahun
 W = Nilai mean

ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Sistem

Pada perancangan ini, penulis menggunakan metode *Cummulative Summary*. Metode *Cummulative Summary* adalah metode yang digunakan untuk menentukan titik rawan kecelakaan. Pada metode ini memiliki tahap perhitungan untuk mendapatkan nilai positif dan negative titik rawan kecelakaan lalu-lintas. Adapun teknik analisis untuk menghitung *titik rawan* yaitu dengan menggunakan analisis *Cummulative Summary (cusum)*. Langkah pertama adalah mencari nilai Mean (W) kemudian mencari nilai *cusum*.

Analisis bertujuan untuk mendapatkan titik rawan kecelakaan lalu-lintas yang akan di peroleh oleh masyarakat dalam berjalannya sistem ini. Dalam perancangan ini akan terdapat 2 aktor yaitu administrator dan

masyarakat. Pada tahap analisa sistem yang sedang berjalan yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat disimpulkan analisa kebutuhan sistem yang diperlukan adalah :

1. Dengan adanya sistem informasi ini, pihak Satlantas akan lebih mudah untuk memberikan informasi mengenai titik rawan yang ada di Lintas Sumatera Medan – Lubuk Pakam kepada masyarakat.
2. Dengan adanya sistem informasi ini, masyarakat akan lebih mudah untuk mendapatkan informasi titik rawan kecelakaan di Lintas Sumatera Medan – Lubuk Pakam.
3. Dengan adanya sistem informasi yang akan dibuat ini, dapat memanfaatkan teknologi berbasis android yang dapat memberikan kemudahan bagi para pengguna khususnya masyarakat yang untuk mengetahui titik rawan kecelakaan dengan mudah.
4. Dengan adanya sistem informasi ini, titik rawan kecelakaan akan lebih mudah tersampaikan kepada masyarakat tanpa harus mendatangi Satlantas yang dapat memakan waktu.

3.2. Perancangan Sistem (Tahapan Desain)

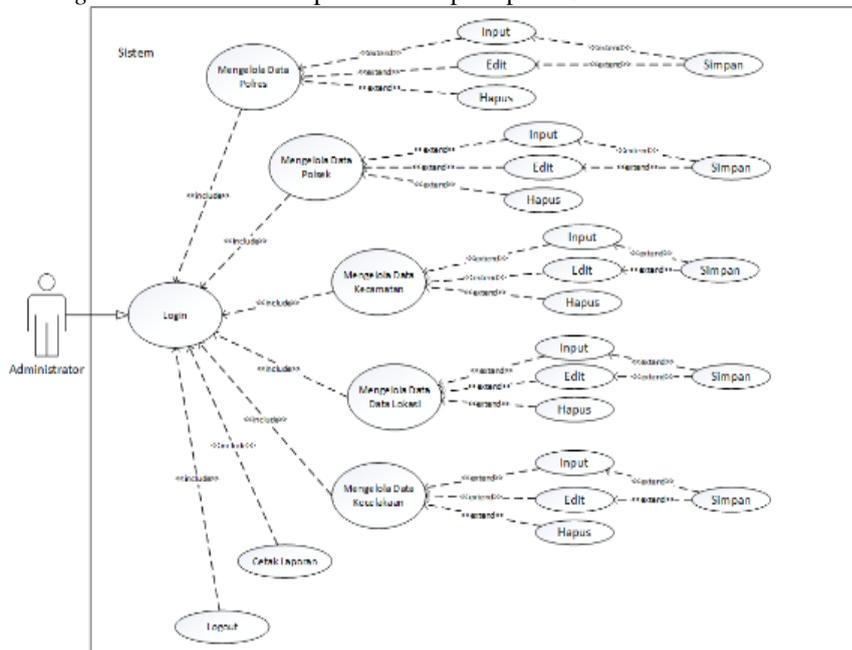
Perancangan sistem sekaligus tahapan desain merupakan tahap kedua untuk mendesain tampilan maupun kebutuhan dalam membangun website monitoring Dinas PU Kota Medan, UML (Unified Modeling Language) digunakan sebagai media dalam menyajikan gambaran dan model sistem yang akan dibangun. Penggunaan UML (Unified Modeling Language) akan mempermudah dan mengetahui apa saja kebutuhan dalam membangun Sistem Informasi Monitoring.

3.2.1.1. Perancangan Use Case

Tujuan utama dari perancangan sistem adalah memberikan gambaran perancangan sistem yang akan dibangun atau dikembangkan serta untuk memahami alur informasi dan proses dalam sistem. Berikut telah ditentukan langkah-langkah atau tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam perancangan sistem.

2.1 Usecase diagram Admin

Administrator akan menjelaskan kegiatan yang dapat dilakukan oleh aktor admin dalam sistem yang akan dibangun. *Use case diagram* administrator dapat dilihat seperti pada Gambar 1



Gambar 1. Usecase Diagram Administrator

Dari *use case diagram* administrator dapat dilihat bahwa terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan oleh administrator. Penjelasan atau deskripsi *use case diagram* administrator diatas adalah sebagai berikut:

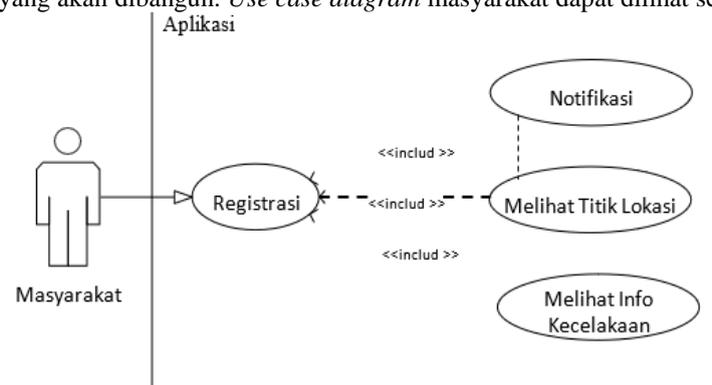
- a. Tahap pertama administrator harus melakukan login terlebih dahulu, agar dapat masuk kehalaman utama. Administrator diwajibkan mengisi username dan password dengan benar.
- b. Administrator bertugas untuk mengolah data polres, proses pengolahan data terdiri dari *input*, edit dan menghapus data.
- c. Administrator bertugas untuk mengolah data polsek, proses pengolahan data terdiri dari *input*, edit dan menghapus data.
- d. Administrator bertugas untuk mengolah data jenis lokasi, proses pengolahan data terdiri dari *input*, edit

dan menghapus data.

- e. Administrator bertugas untuk mengolah data kecamatan yang berada di Lintas Sumatera Medan – Lubuk Pakam proses pengolahan data terdiri dari *input*, edit dan menghapus data.
- f. Administrator bertugas untuk mengolah data lokasi titik rawan kecelakaan di Lintas Sumatera Medan – Lubuk Pakam, proses pengolahan data terdiri dari *input*, edit dan menghapus data, pada tahap ini juga administrator dapat memproses peta setiap titik lokasi rawan kecelakaan.
- g. Administrator bertugas untuk mengolah data kecelakaan yang pernah terjadi, proses pengolahan data terdiri dari *input*, edit dan menghapus data.
- h. Administrator dapat mencetak laporan dari sistem.
- i. Administrator dapat keluar dari sistem.

2.2 Usecase diagram Masyarakat

Use case diagram masyarakat akan menjelaskan kegiatan yang dapat dilakukan oleh aktor masyarakat atau user dalam aplikasi yang akan dibangun. *Use case diagram* masyarakat dapat dilihat seperti pada Gambar 2



Gambar 2. Usecase Diagram Masyarakat

Dari *use case diagram* masyarakat dapat dilihat bahwa terdapat beberapa kegiatan yang dapat dilakukan oleh aktor masyarakat. Penjelasan atau deskripsi *use case diagram* masyarakat diatas adalah sebagai berikut:

- a. Masyarakat harus mengisi form registrasi melalui aplikasi yang sudah di instal pada *smartphone*.
- b. Pengunjung akan mendapatkan notifikasi lokasi titik rawan kecelakaan dari aplikasi.
- c. Pengunjung dapat melihat informasi titik lokasi rawan kecelakaan di Lintas Sumatera Medan – Lubuk Pakam.
- d. Pengunjung dapat melihat informasi kecelakaan yang pernah terjadi.

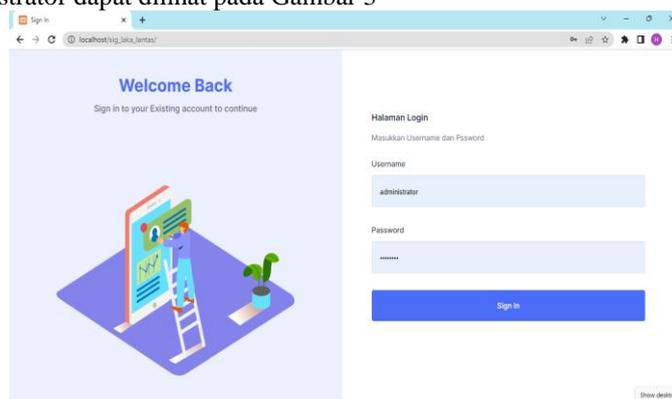
3.3. Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah tahap-tahap yang digunakan untuk memperkenalkan bagaimana cara mengoperasikan sistem yang telah dibangun. Pada bagian ini akan ditampilkan hasil antar muka dan hasil akhir dari sistem yang sudah dibangun dan bagaimana cara menjalankannya.

Pada sistem informasi geografis titik rawan kecelakaan lalu-lintas berbasis android yang dibangun terdapat dua hak akses yang dapat menggunakan sistem, yaitu administrator dan pengguna.

3.4. Halaman Login Administrator

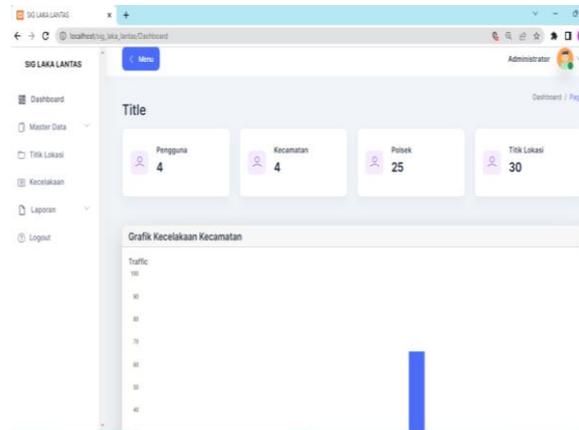
Halaman ini merupakan tampilan awal pada sistem yang akan digunakan administrator untuk melakukan login. Tampilan Login Administrator dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Halaman Login Administrator

3.5. Halaman Utama Administrator

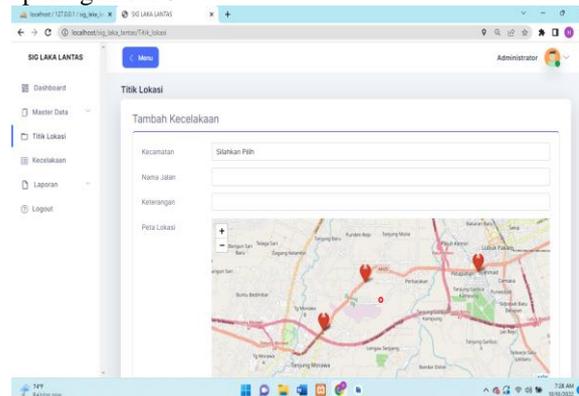
Halaman utama administrator merupakan tampilan utama setelah user sukses melakukan login. Di dalam halaman ini terdapat menu yang berisikan dashboard, master data, titik lokasi, kecelakaan, laporan dan logout. Halaman ini juga menampilkan grafik kecelakaan di setiap kecamatan. Pada tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4. Halaman Utama Administrator

3.6. Halaman Titik Lokasi

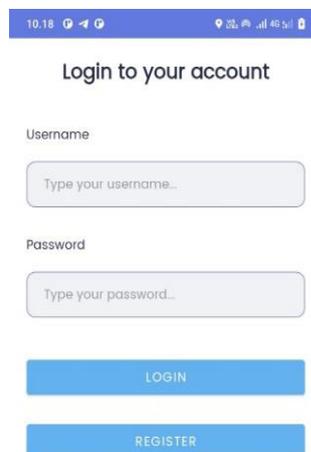
Halaman Titik Lokasi ini berfungsi untuk pengolahan titik lokasi seperti menambah, mengubah dan menghapus. Pada halaman ini dapat dilihat pada gambar 5



Gambar 5. Halaman Titik Lokasi

3.7. Halaman Login Aplikasi

Halaman ini terdapat dua tombol yaitu login dan registrasi. Pada tombol registrasi berfungsi untuk mendaftarkan data pengguna kedalam aplikasi, setelah data pengguna terdaftar maka pengguna dapat login ke dalam aplikasi. Pada halaman ini dapat dilihat pada Gambar 6



Gambar 6. Halaman Login Aplikasi

3.8. Halaman Utama Aplikasi

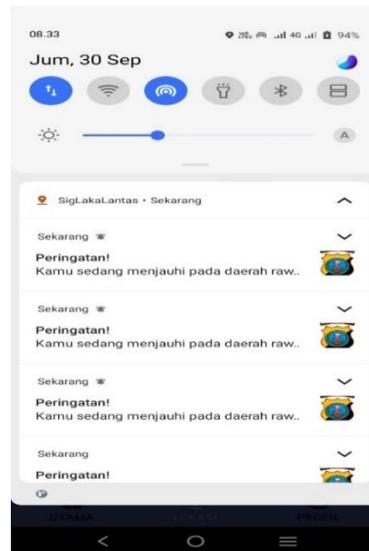
Halaman ini menampilkan halaman utama setelah pengguna login ke aplikasi. Di halaman ini berisikan gambar kecelakaan dan titik lokasi rawan kecelakaan. Pada halaman ini dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Halaman Utama Aplikasi

3.9. Halaman Nontifikasi

Halaman ini berfungsi untuk memberikan informasi jika pengguna mendekati lokasi rawan kecelakaan. Sehingga pengguna dapat waspada sebelum tiba dilokasi rawan kecelakaan tersebut. Pada halaman ini dapat dilihat pada Gambar 8



Gambar 8. Halaman Nontifikasi

KESIMPULAN

Dengan adanya Implementasi Sistem Informasi Geografis Titik Rawan Kecelakaan Lalu – Lintas Berbasis Android (Studi Kasus : Lintas Sumatera Medan – Lubuk Pakam), maka penulis menyimpulkan sebagai berikut :

1. Mempermudah pihak Satlntas untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang titik rawan yang berada di Lintas Sumatera Medan – Lubuk Pakam.
2. Memberikan kemudahan kepada masyarakat untuk mendapatkan informasi mengenai titik rawan yang ada di Lintas Sumatera Medan – Lubuk Pakam.
3. Dengan menggunakan metode Cummulative Summary untuk menentukan titik rawan kecelakaan, maka dihasilkan daerah yang tingkat kecelakaan tertinggi adalah kecamatan Lubuk Pakam

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Saputra, H., Stephane, I., Karfindo, K., & Jelita, S. (2018). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Titik

-
- Rawan Kecelakaan Daerah Sumatera Barat Berbasis Web. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(2), 225-231.
- [2]. Hasdina, N., & Rizal, R. (2019). Implementasi Metode Cusum (Cummulative Summary) Untuk Menentukan Daerah Rawan Kecelakaan Berbasis Web Di Kota Lhokseumawe. *TECHSI-Jurnal Teknik Informatika*, 8(1), 226239.
- [3]. Wedasana, A. S. (2011). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Dan Penyusunan Database Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Kota Denpasar). Universitas Udayana..
- [4]. Romadoni, R. (2015). Sistem informasi geografis pemetaan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas di kota pangkalpinang berbasis web. Pangkal Pinang: STMIK Atma Luhur Pangkalpinang.
- [5]. Manik, M. A., Rindengan, Y. D., & Lumenta, A. S. (2018). Sistem Informasi Pemetaan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Di Kota Manado Berbasis Android. *Jurnal Teknik Informatika*, 13(3).
- [6]. Prayoga, A. R. (2021). Analisis Titik Rawan Kecelakaan (Black Spot) Di Jalur Pantura Kabupaten Pemalang (Doctoral dissertation, Universitas Pancasakti Tegal).
- [7]. Suthanaya, P. A. Penerapan Metode Cusum (Cummulative Summary) Untuk Menganalisis Daerah Rawan Kecelakaan (Studi Kasus Kabupaten Buleleng Di Provinsi Bali).