

VISUALISASI *HEAT MAP* DATA KECELAKAAN DI KOTA PALEMBANG

Dicky Ramandhany¹, Yesi Novaria Kunang²

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Darma

e-mail: ¹dickyramandhany15@gmail.com, ² yesinovariakunang@binadarma.ac.id

ABSTRAK

Kecelakaan lalu lintas merupakan kejadian yang membutuhkan penanganan khusus karena kerugian yang diakibatkannya dan salah satunya yaitu kecelakaan yang ada di kota Palembang. Di kota Palembang sudah memiliki tim TAA (Traffic Accident Analysis) untuk menganalisis penyebab dari kecelakaan. Namun, data kecelakaan tersebut hanya berbentuk catatan dan peta digital. Dalam penelitian ini, penulis membuat penggunaan Heat Map sebagai metode visualisasi GIS. Saat ini data input yang paling banyak digunakan untuk Heat Map adalah titik data. Data-data ini divisualisasikan secara berganda dengan mengubah rentang warna, ukuran kernel, radius, dan transparansi. Heat Map yang dibuat sebagian besar menggunakan warna yang cerah, seperti merah untuk visualisasi kecelakaan lalu lintas. Diharapkan pada penelitian ini akan menghasilkan visualisasi Heat Map daerah rawan kecelakaan di kota Palembang.

Kata kunci: Heat Map, GIS, Visualisasi, Kecelakaan

ABSTRACT

Traffic accidents are events that require special handling because of the losses they cause and one of them is an accident in the city of Palembang. Palembang city already has a TAA (Traffic Accident Analysis) team to analyze the causes of accidents. However, the accident data is only in the form of notes and digital maps. In this study, the authors make use of the Heat Map as a GIS visualization method. Currently the most widely used input data for Heat Maps are data points. This data is visualized in multiple ways by changing the color range, kernel size, radius, and transparency. Heat maps are made mostly of using bright colors, such as red for visualization of traffic accidents. It is hoped that this research will produce a Heat Map visualization of accident-prone areas in the city of Palembang.

Keywords : Heat Map, GIS, Visualization, Accident.

1. PENDAHULUAN

Kecelakaan merupakan suatu kejadian yang terjadi secara kebetulan melainkan disertai suatu penyebab yang dapat dicari tahu guna melakukan tindakan preventif. Kecelakaan dapat menimbulkan dampak ringan sampai berat baik berupa materi maupun non materi [1]. Kecelakaan lalu lintas adalah suatu kejadian atau peristiwa di jalan yang tidak terduga dan tidak disengaja yang melibatkan kendaraan dengan pengguna jalan lainnya, yang mengakibatkan korban manusia (mengalami luka ringan, luka berat, dan meninggal) dan kerugian harta benda [2].

Di Indonesia, Korps Lantas sudah menggunakan TAA (*Traffic Accident Analysis*) yang bertujuan untuk mengetahui penyebab dari kecelakaan. TAA merupakan proses rekonstruksi terjadinya kasus kecelakaan. Penggunaan TAA dilakukan untuk memperoleh informasi berupa kronologi, pola kejadian, informasi teknis, kondisi infrastruktur, kondisi pelaku kecelakaan baik secara fisik maupun mental. Dalam pelaksanaan TAA, penggunaan teknologi yang modern dan tepat sangat membantu dalam mengungkap kecelakaan. Sehingga, akan diperoleh informasi yang benar dan akurat. TAA digunakan untuk mengetahui secara pasti penyebab kecelakaan [3]. Analisis dampak dan penyebab terjadinya kecelakaan bergantung pada masing-masing parameter, sehingga membutuhkan kesabaran dan keterampilan untuk mengidentifikasi pola kecelakaan. Untuk mengetahui kompleksitas analisis dan mengidentifikasi pola kecelakaan maka teknologi GIS bisa menjadi solusi. GIS sendiri sudah mendukung data analisis dan data spasial [4].

Tetapi GIS yang digunakan untuk pemetaan kecelakaan biasanya menggunakan kartografi dan geoinformatika konvensional seperti peta choropleth atau simbol peta proporsional. Dengan berkembangnya data, peta kartografi untuk menganalisis dataset yang berukuran besar. Maka diperlukan visualisasi secara tepat dalam konteks digital kartografi, yaitu peta dengan Heat Map yang semakin populer. Data kecelakaan lalu lintas adalah kasus yang tepat untuk implementasi Heat Map oleh GIS. Heat Map dapat membantu melihat sebagian data untuk diidentifikasi secara visual dimana konsentrasi data di suatu titik [5].

1.1. Tujuan Penelitian

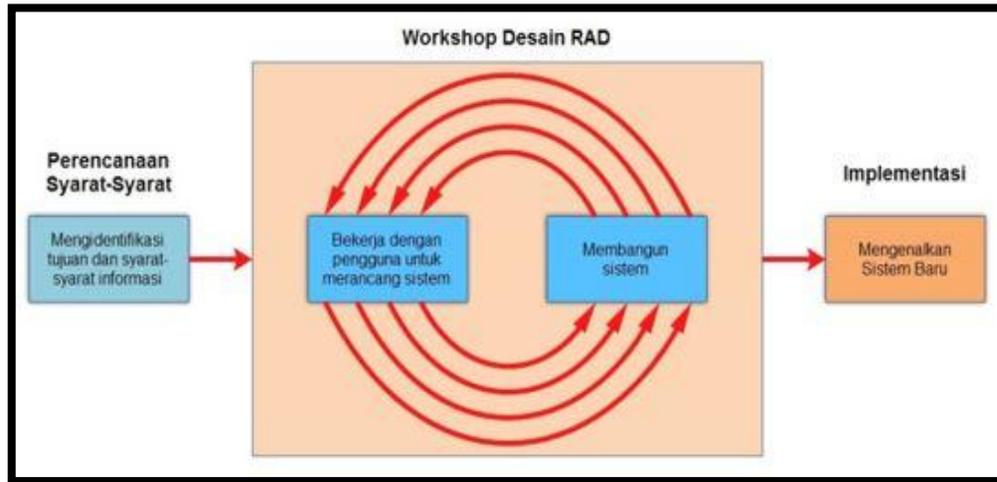
Pada penelitian ini penulis memiliki tujuan untuk mengembangkan visualisasi GIS peta lokasi kecelakaan untuk TAA (*Traffic Accident Analysis*) menggunakan Heat Map.

1.2. Visualisasi Data

Visualisasi data memiliki tiga kriteria, yaitu proses yang didasarkan pada data kualitatif dan kuantitatif, menghasilkan keluaran yang berasal dari data awal, dan keluaran tersebut bisa dibaca oleh pengguna dan mendukung proses eksplorasi, pemeriksaan, dan komunikasi data. Visualisasi data telah dimulai sejak zaman Circa pada abad ke-950 sebelum Masehi untuk menunjukkan perubahan posisi tujuh benda langit. Kemudian pada era tahun 2007 penggunaan internet mulai berkembang dan visualisasi data digunakan untuk menyampaikan informasi kepada masyarakat luas agar masyarakat dapat melakukan analisis secara mandiri. Sejak itu, visualisasi data terus berkembang hingga saat ini. Secara umum, tujuan visualisasi data yaitu untuk meningkatkan pemahaman tentang suatu program, konteks dan sejarahnya, membantu dalam pengumpulan data, melakukan analisis terhadap beberapa bentuk data, dan berkomunikasi dengan stakeholder [6].

1.3. Rapid Application Development (RAD)

RAD merupakan gabungan dari bermacam-macam teknik terstruktur dengan teknik *prototyping* dan Teknik pengembangan *joint application* untuk mempercepat sistem/aplikasi. Pengembangan aplikasi dengan menggunakan metode *RAD* dapat dilakukan dalam waktu yang relatif lebih cepat. Sesuai dengan metodologi *RAD* [7]. berikut ini adalah tahap-tahap pengembangan aplikasi :



Gambar 1. Metode RAD

Tahapan RAD terdiri dari 3 tahap yang terstruktur dan saling bergantung disetiap tahap, yaitu :

1. *Requirement Planning* (Perencanaan Kebutuhan).
 - a) Mengidentifikasi tujuan dari aplikasi atau sistem.
 - b) Berorientasi pada pemecahan masalah.
2. *Design Workshop*.
 - a) Fase desain dan menyempurnakan
 - b) Programmer membangun dan menunjukkan tampilan visual desain beserta alur kerja pengguna.
 - c) Pengguna menanggapi *prototype* kerja actual.
3. *Implementation* (Penerapan).
 - a) Sebagai sistem yang baru dibangun, sistem baru diuji dan diperkenalkan kepada pengguna.

1.4. Heat Map

Data yang ditampilkan dalam tabel tidak berupa angka, tapi berupa gambar dengan gradasi warna yang disesuaikan dengan skala nilai data tersebut. Umumnya digunakan hanya satu warna untuk satu variabel dalam *heat map*. Sementara skala gradasi warna yang sudah secara umum diterima adalah warna gelap untuk nilai yang besar dan warna terang untuk nilai yang kecil. Namun pada praktiknya, ada penggunaan *heat map* yang menggunakan lebih dari satu warna dan mengabaikan aturan skala gradasi warna tersebut. Pada pengembangan lebih lanjut, *heat map* juga dapat dibuat dalam bentuk tiga dimensi. *Heat map* sering digunakan untuk keperluan analisis performa, analisis marketing, analisis penjualan, tampilan rating, analisis survei dan polling, dan lainlain. *Heat map* juga banyak digunakan untuk mempermudah perbandingan dan mencari pola [8].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Wawancara

Metode ini dilakukan dengan mengadakan wawancara kepada pihak Polresta yang bersangkutan terhadap data kecelakaan. Hal ini dilakukan dengan tujuan memperoleh informasi selengkap-lengkapny tentang data kecelakaan sebagai acuan dalam melakukan penelitian ini. Dapat diketahui bahwa kecelakaan yang terjadi di setiap jalan tidak semuanya dapat diketahui oleh pihak kepolisian, karena setiap terjadinya kecelakaan dapat diidentifikasi jika ada laporan kecelakaan atau ada salah satu anggota polisi yang berada di sekitar kecelakaan yang terjadi di tempat tertentu.

2.2. Observasi

Observasi dilakukan agar dapat mengetahui secara langsung prosedur yang sedang berjalan pada saat ini. Hal-hal yang diamati antara lain :

1. Mengenai teknologi informasi yang sedang dipakari
2. Tempat terjadinya kecelakaan
3. Ruangang yang dipakai untuk membuat laporan kecelakaan.

2.3. Pengambilan Data

Dalam pelaksanaan analisis dan visualisasi kecelakaan di kota Palembang, data merupakan objek utama analisis. Pengambilan data dilakukan mulai dari bulan januari 2018 hingga bulan desember 2018. Attribut dari data kecelakaan diantaranya adalah kode Polres, Tanggal Kejadian, Tingkat Kecelakaan, Jumlah Meninggal Dunia, Heavy Injured Persons Number, Jumlah Korban Cidera, Koordinat GPS - Lintang, Koordinat GPS - Bujur, Titik Acuan / Referensi, Jarak Ke Lokasi Kecelakaan, Arah Dari Titik Acuan Ke Lokasi Kecelakaan, Informasi Khusus, Tipe Kecelakaan, Kondisi Cahaya, Cuaca, Kecelakaan Menonjol, Nomor Jalan, Nama Jalan, Titik Jalan, Fungsi Jalan, Kelas Jalan, Tipe Jalan, Bentuk Geometri, Kondisi Permukaan Jalan, Batas Kecepatan Dilokasi, Kemiringan Jalan, Status Jalan, Perkiraan Nilai Rugi Material Non Kendaraan, Total Nilai Rugi Material Kendaraan, Keterangan Titik Acuan / Referensi.

2.4. Proses Data Cleaning

Dari data yang diperoleh dilakukan proses data cleaning. Diambil beberapa variable yang terkait langsung untuk visualisasi. Dalam melakukan visualisasi data, perlu dilakukan analisis kebutuhan terlebih dahulu untuk mengetahui apa saja yang nantinya akan dibutuhkan oleh sistem. Tabel 3.1. merupakan penjelasan keterangan atribut beserta tipe data dari data kecelakaan.

Tabel 1. Keterangan Attribut Data Kecelakaan

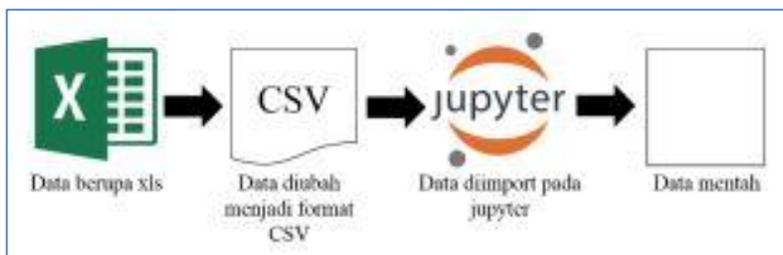
| Nama Attribut | Tipe Data | Keterangan |
|------------------|-----------|--|
| <i>Street</i> | Object | Berisi mengenai nama jalan yang terjadi kecelakaan |
| <i>Day</i> | Int64 | Berisi tanggal terjadinya kecelakaan |
| <i>Month</i> | Int64 | Berisi bulan terjadinya kecelakaan |
| <i>Year</i> | Int64 | Berisi tahun terjadinya kecelakaan |
| <i>Hour</i> | Object | Berisi jam terjadinya kecelakaan |
| <i>Injuries</i> | Int64 | Berisi seberapa parah korban mengalami kecelakaan |
| <i>Victim</i> | Int64 | Berisi jumlah korban dalam kecelakaan |
| <i>Latitude</i> | Float64 | Berisi angka garis lintang terjadinya kecelakaan |
| <i>Longitude</i> | Float64 | Berisi angka garis bujur terjadinya kecelakaan |

Tabel 1. adalah beberapa variable yang sudah diambil dari file yang diberikan oleh pihak Polresta Palembang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Loading Data

Loading data atau memuat data merupakan tahap pengambilan data untuk dibaca ke dalam *tools* sebelum melakukan analisa pada penelitian. Data sebelumnya berformat xls. Kemudian data diubah menjadi format csv. Pada *jupyter notebook*, *loading* data dengan format csv dapat dilakukan dengan menggunakan modul csv. Adapun data yang dimuat adalah data kecelakaan dari bulan Januari 2018 hingga bulan Desember 2018. Gambar 2. menampilkan alur dari proses *loading* data dalam penelitian ini.



Gambar 2. Alur Loading Data

Dalam melakukan *loading* data atau memuat data secara keseluruhan, pada penelitian ini menggunakan *jupyter notebook*, data yang dimuat memiliki format csv. Untuk dapat melakukan pembacaan format CSV pada *jupyter*

| | Street | Day | Month | Year | Hour | Injuries | Victim | Latitude | Longitude |
|---|--------------------------------|-----|-------|------|-------|----------|--------|-----------|------------|
| 0 | JALAN MUCH. PRABU MANGKUNEGARA | 1 | 1 | 2018 | 7:30 | 1 | 3 | -2.935681 | 104.768517 |
| 1 | JALAN SOEKARNO HATTA | 3 | 1 | 2018 | 5:00 | 3 | 2 | -2.941333 | 104.700758 |
| 2 | JALAN MAYJEN YUSUF SINGEDEKANE | 5 | 1 | 2018 | 21:30 | 1 | 0 | -3.044122 | 104.734117 |
| 3 | JALAN KARTINI | 7 | 1 | 2018 | 14:00 | 3 | 1 | -2.991517 | 104.747592 |
| 4 | JALAN KOLONEL HAJI BARLIAN | 9 | 1 | 2018 | 19:30 | 3 | 1 | -2.954197 | 104.734931 |

Gambar 3. Tampilan Bingkai Data

Pada gambar 3. dilihat dari proses ini didapatkan hasil daftar dengan nama kolom menggunakan metode `pandas.DataFrame.columns`.

3.2. Tambah Kolom DateTime

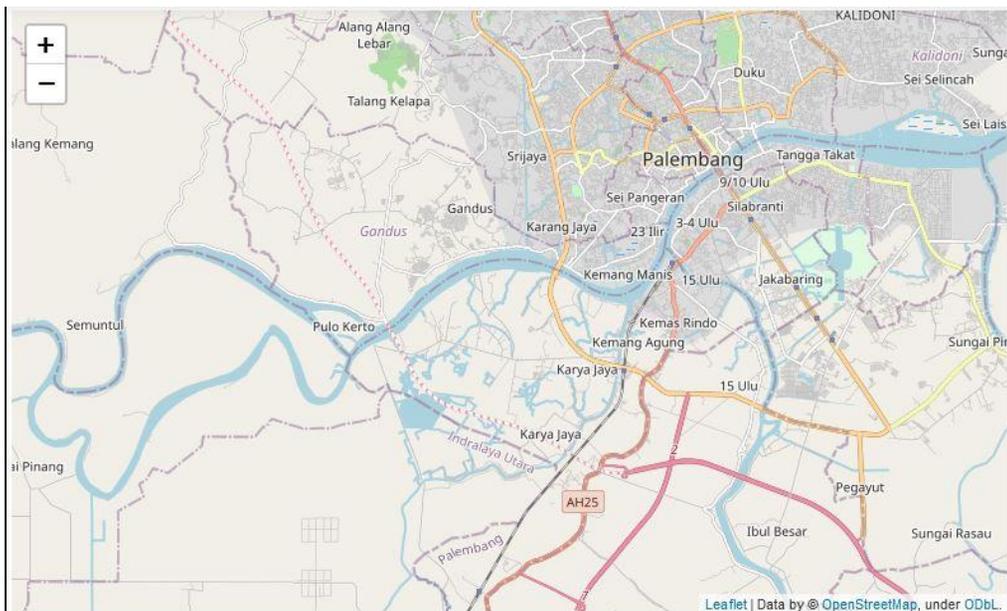
Dikarenakan data yang tersedia, kolom tahun, bulan, hari, dan jam menggunakan field yang terpisah. Maka, diperlukan proses untuk menggabungkan kolom tersebut menjadi satu kolom menggunakan fungsi `pandas.to_datetime`. Kemudian lakukan penggabungan tahun, bulan, hari, dan jam ke dalam satu kolom.

3.3. Visualisasi Kecelakaan Dalam Bentuk Grafik

Untuk proses visualisasi data kecelakaan dalam bentuk grafik, dalam penelitian ini menggunakan fungsi `pandas.DataFrame.groupby`. Operasi `groupby` melibatkan kombinasi pemisahan objek, menerapkan fungsi, dan menggabungkan hasil. Pertama, mengelompokkan berdasarkan bulan, lalu menghitung jumlah kecelakaan di setiap bulan. Kedua, dilakukan visualisasi hasil kecelakaan setiap hari dalam sebulan. Ketiga, dilakukan pengelompokkan hasil kecelakaan setiap hari dalam setahun. Keempat, untuk melihat jam-jam rawan terjadinya kecelakaan, maka dalam penelitian ini memvisualisasikan data kecelakaan berdasarkan jam. Kemudian yang terakhir, Untuk melihat jam dan hari rawan kecelakaan, dengan ini divisualisasikan hasil kecelakaan setiap jam dan hari.

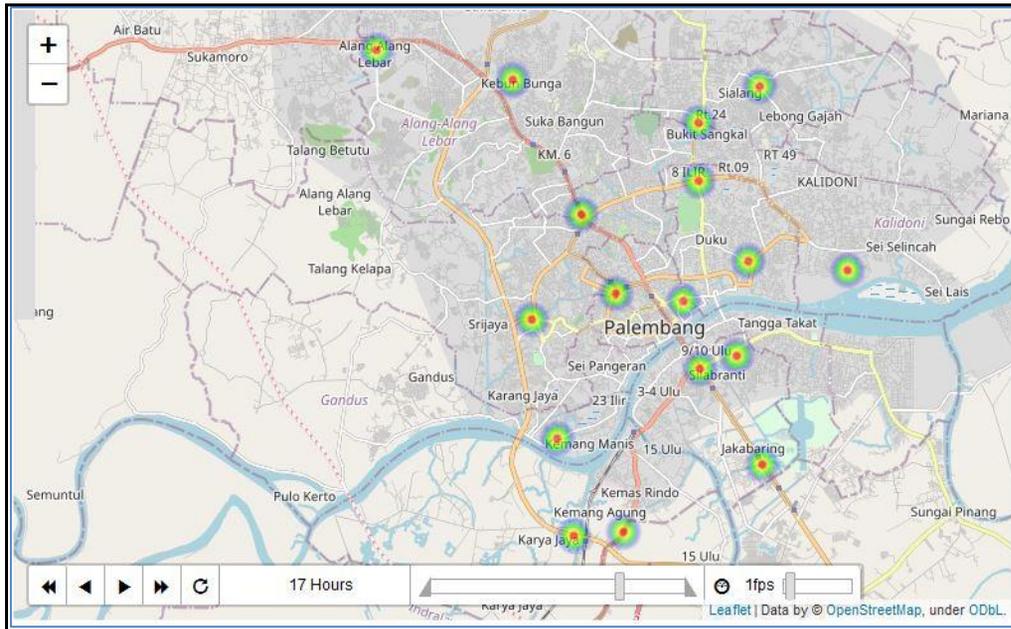
3.4. Visualisasi Peta

Cara terbaik untuk menganalisis data spasial adalah dengan menggunakan peta. Folium adalah pustaka python yang membantu dalam membuat beberapa jenis peta Leaflet. Untuk menghasilkan visualisasi peta Palembang menggunakan library folium. Argumen lokasi memungkinkan untuk memusatkan peta di lokasi tertentu, kemudian juga dapat memberikan tingkat zoom awal ke lokasi tersebut untuk memperbesar peta ke tengah. Untuk memvisualisasikan peta maka dilakukan import map, koordinat yang dimasukkan berupa latitude (-3.0301) dan longitude (104.7073).



Gambar 4. Hasil Import Map

Dapat dilihat pada gambar 4. merupakan hasil dari import map koordinat kota Palembang yang diperoleh dari google. Setelah import map, juga dilakukan visualisasi peta digital untuk menggambarkan posisi kecelakaan dengan menggunakan fungsi `folium.CircleMarker`. hasil yang ditampilkan dari `folium.CircleMarker` adalah menampilkan beberapa titik merah daerah rawan kecelakaan yang ada di kota Palembang sesuai data yang ada. Kemudian, melakukan visualisasi rawan kecelakaan dengan menggunakan `Marker Cluster` pada `folium`. `Marker Cluster` pada `folium` ini akan mengelompokkan kejadian berdasarkan radius 40 meter. Kemudian yang terakhir, Salah satu fitur mencolok dari `folium` adalah animasi *heat map*, mengubah data yang ditampilkan berdasarkan dimensi tertentu. Untuk menampilkan visualisasi jumlah kecelakaan selama 24 jam bisa digunakan fitur *Heat Map*.



Gambar 5. Hasil Visualisasi Heat Map

Dapat dilihat pada gambar 5. adalah hasil visualisasi heat map data kecelakaan di kota Palembang yang terjadi pada pukul 17 atau pukul 5 sore.

4. KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian “Visualisasi Heat Map Data Kecelakaan di Kota Palembang” di antaranya :

1. Sistem ini dapat menampilkan peta leaflet yang menunjukkan kondisi jalan sesuai dengan data kecelakaan yang dikumpulkan.
2. Sistem ini dapat melakukan saring grafik yang dapat menampilkan persentase jumlah kecelakaan berdasarkan tahun, bulan, hari, dan jam sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan.
3. Sistem ini dapat menampilkan indicator kondisi jumlah kecelakaan yang terjadi sesuai dengan yang diperlukan dengan tampilan *heat map*.
4. Sistem ini dapat membantu pihak kepolisian dalam memahami pembacaan data kecelakaan dan memungkinkan dalam mempercepat tindakan lanjutan terhadap kasus kecelakaan yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Hidayati and L. Y. Hendrati, "ANALISIS RISIKO KECELAKAAN LALU LINTAS BERDASAR PENGETAHUAN, PENGGUNAAN JALUR, DAN KECEPATAN BERKENDARA," *Jurnal Berkala Epidemiologi*, vol. Vol. 4 , no. No. 2, p. 275–287, 2016.
- [2] M. E. Bolla, Y. A. Messah and M. M. B. Koreh, "ANALISIS DAERAH RAWAN KECELAKAAN LALU LINTAS," *JURNAL TEKNIK SIPIL* , vol. 2, no. 2, pp. 147-156, 2013.
- [3] D. B. Bramasta, "Polisi Gunakan TAA Ungkap Penyebab Kecelakaan Purbaleunyi, Apa itu Traffic Accident Analysis?," 3 9 2019. [Online]. Available:

<https://www.kompas.com/tren/read/2019/09/03/092358165/polisi-gunakan-taa-ungkap-penyebab-kecelakaan-purbaleunyi-apa-itu-traffic>.

- [4] S.K.Ghosh, M.Parida and J. K.Uraon, "TRAFFIC ACCIDENT ANALYSIS FOR DEHRADUN CITY USING GIS," *ITPI JOURNAL*, vol. 1, no. 3, pp. 40-54, 2004.
- [5] R. Netek, T. Pour and R. Slezakova, "Implementation of Heat Maps in Geographical Information System – Exploratory Study on Traffic Accident Data," *Open Geosciences*, vol. 10, pp. 367-384, 2018.
- [6] D. F. Saputra, "VISUALISASI DATA DI SISTEM MANAJEMEN PERPUSTAKAAN," *Jurnal Perpustakaan Pertanian (JPP)*, vol. Vol. 26, no. No. 2 , pp. 82-86, 2017.
- [7] M. P. Putri and H. Effendi, "Implementasi Metode Rapid Application Development Pada Website Service Guide “Waterfall Tour South Sumatera.”," *Jurnal SISFOKOM*, vol. Volume 07, no. Nomor 02, pp. 130-136, 2018.
- [8] Lisana and E. Pramana, "IMPLEMENTASI METODE HEATMAP 2-D UNTUK VISUALISASI DATA TERDISTRIBUSI," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, Surabaya, 2013.