

**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI  
GEOGRAFIS UNTUK PEMETAAN LOKASI RAWAN  
KECELAKAAN LALU LINTAS DI KOTA  
MAKASSAR BERBASIS *WEB***

**SKRIPSI**



**AYU FARAH DIBA HAMZAH**

**H071171307**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2021**

HALAMAN PERNYATAAN KEOTENTIKAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : AYU FARAH DIBA HAMZAH

NIM : H071 171 307

Program Studi : SISTEM INFORMASI

Jenjang : STRATA 1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

**"RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
UNTUK PEMETAAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN LALU  
LINTAS DI KOTA MAKASSAR BERBASIS *WEB*"**

Adalah karya tulisan saya sendiri, bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi/tesis/disertasi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi/tesis/disertasi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 19 Oktober 2021

  
METERAN  
TEMPAT  
CPD1AJK483600033  
**AYU FARAH DIBA HAMZAH**  
H0711 71 307

**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
UNTUK PEMETAAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN LALU  
LINTAS DI KOTA MAKASSAR BERBASIS *WEB***

Disusun dan diajukan oleh

**AYU FARAH DIBA HAMZAH**

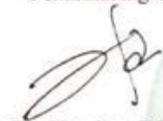
**H071 171 307**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Sistem Informasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Pada tanggal 13 Agustus 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



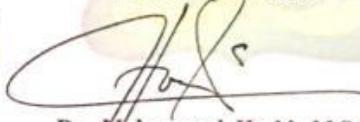
Dr. Hendra, S.Si., M.Kom  
NIP. 19760102 200212 1 001



Suori Bin Hi Amir, S.Si., M.Eng  
NIP. 19880504 201903 1 012



Ketua Program Studi



Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc  
NIP. 19630720 198903 1 003

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : **AYU FARAH DIBA HAMZAH**  
NIM : **H071 171 307**  
Program Studi : **SISTEM INFORMASI**  
Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
UNTUK PEMETAAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN  
LALU LINTAS DI KOTA MAKASSAR BERBASIS *WEB***

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

### DEWAN PENGUJI

- |               |   | Tanda Tangan |
|---------------|---|--------------|
| 1. Ketua      | : <b>Dr. Hendra, S.Si., M.Kom</b>         | (.....)      |
| 2. Sekretaris | : <b>Supri Bin Hj. Amir, S.Si., M.Eng</b> | (.....)      |
| 3. Anggota    | : <b>Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc</b>         | (.....)      |
| 4. Anggota    | : <b>Rozalina Amran S.T., M.Eng</b>       | (.....)      |

Ditetapkan di : **Makassar**  
Tanggal : **19 Oktober 2021**



## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini. Tujuan penulisan skripsi ini, untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Strata 1 dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Berbasis Pemetaan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Makassar Berbasis Web”**. Dengan ini saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada kedua orang tua yang saya cintai. Ayahanda **H. Hasbih**, terimakasih atas kerja keras dan pengorbanannya untuk keluarga, dan Ibunda tercinta **Hj. Bunga Tang, SH.** terimakasih atas doa dan kasih sayangnya selama ini, semoga Bunda dan Ayah bahagia dan sehat selalu dan Terimakasih banyak sudah menjaga, merawat dan membesarkan saya hingga saya bisa berada diposisi ini. Untuk Adinda **Ivan Irawan Daeng Masalle**, terimakasih atas doa dan dukungannya, Untuk Mama saya **Hj. Sirah** dan juga Nenek saya **Hj. Coma** dan **Hj. Indo Sakka** yang selalu mendukung dan mendoakan saya sampai saat ini, serta keluarga besar yang sangat saya cintai. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu **Rektor Universitas Hasanuddin beserta jajarannya**, Bapak **Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam beserta jajarannya**, dan seluruh pihak birokrasi atas pengetahuan yang sudah diberikan dalam hal akademik maupun bidang kemahasiswaan.
2. Bapak **Prof Dr. Nurdin, S.Si., M.Si.** selaku Ketua Departemen Matematika atas bimbingan dan saran yang telah diberikan kepada penulis.
3. Bapak **Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc.** selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi dan juga anggota tim penguji atas bimbingan dan saran yang telah diberikan ke penulis.
4. Bapak **Dr Hendra, M.Kom.** selaku pembimbing utama dan Bapak **Supri Bin Hj Amir, S.Si, M.Eng.** selaku pembimbing akademik dan pembimbing pertama segala atas waktu yang telah diluangkan serta ilmu yang diberikan, kesabaran dalam membimbing dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan

5. Ibu **Rozalina Amran, S.T., M.Eng.** selaku anggota tim penguji yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan saran dan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu **Tim Dosen Pengajar Departemen Matematika Unhas** atas bekal ilmu yang telah diberikan selama penulis menjadi mahasiswa di Departemen Matematika, juga seluruh Staff Departemen Matematika dan Program Studi Sistem Informasi yang telah membantu.
7. Bapak dan Ibu **Tim Kantor Direktorat Lalu Lintas beserta jajaran nya**, dan seluruh pihak birokrasi atas informasi yang diberikan seputar data kecelakaan.
8. Bapak **Hj. Tadjawi** dan Mama **Almh Hj. Muhadasa, Hj. Sirah, Hj. Megawati, Marwawati**, dan juga **Om Ilham**. Terima kasih atas doa, dukungan dan motivasi yang telah di berikan.
9. Bapak Kepala Sekolah, Bapak dan Ibu Guru dan seluruh teman-teman **SDN Kali Baru 010 PG**. Terima kasih atas pengalamannya yang bermakna.
10. Bapak Kepala Sekolah, Bapak dan Ibu Guru dan seluruh teman-teman **Sekolah Menengah Pertama Nurul Falah**. Terima kasih atas pengalaman nya yang bermakna.
11. Bapak Kepala Sekolah, Bapak dan Ibu Guru, teman teman, kakak kakak dan dan adik adik **SMA/K MUTIARA 1 JAKARTA**. Terima kasih atas pengalaman nya yang bermakna.
12. Sahabat Grup **Es Teh Panas 2k17, Nurwesi Rina Wahyudiani, Iksora, Muh Taufiq Arifin, Yobel Pratama, Siti Nur Azizah, dan Vitalia Eka Wardani**. Terima kasih telah menjadi sahabat yang baik dan selalu mendukung dalam suka maupun duka.
13. Sahabat Grup **To Jannah, Rizky Mauludia dan Syamsudin**. Terima kasih telah menjadi sahabat yang baik dan selalu mendukung dalam suka maupun duka.
14. **Richo Alberthus Malioy**. Terima kasih telah memberikan dukungan, motivasi serta selalu menemani dalam suka maupun duka.
15. Sahabat **Erika Tamara Putri, Rasyid Al-Luthfi Sukafdi, Dominikus David**

**Raxel Biondi Situmorang** yang telah memberikan motivasi dan dukungan.

16. Sahabat Grup Sultan, Diki Alinmas, Dian Safitri, Andi, Abdul Rahmat. Terima kasih telah menemani dalam suka maupun duka.
17. Teman-teman seperjuangan **Program Studi Sistem Informasi 2017** yang telah mendukung dan berjuang bersama-sama.
18. Kakak-kakak dan adik-adik **Program Studi Sistem Informasi 2014, 2015, 2016, 2018, 2019, dan 2020.**
19. Seluruh teman-teman **KKN Tematik Tamalanrea 03 Gelombang 104.** atas pengalamannya yang bermakna.
20. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berdoa kepada **Allah SWT.** agar semua yang telah membantu mendapat balasan atas kebaikan yang sudah diberikan, Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pembacanya dan pengembangan ilmu.

Makassar, 19 Oktober 2021

Ayu Farah Diba Hamzah

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
ABSTRAK.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Landasan Teori.....	4
2.1.1. Kecelakaan Lalu Lintas.....	4
2.1.2. Pemetaan.....	5
2.1.3. Sistem Informasi Geografis (SIG).....	6
2.1.4. <i>Web</i> Aplikasi.....	7
2.1.5. <i>WebGIS</i> .....	9
2.1.6. <i>Leaflet</i> .....	9
2.1.7. <i>OpenStreetMap</i> .....	10
2.1.8. PHP ( <i>Hypertext Preprocessor</i> ).....	10
2.1.9. <i>Framework Laravel</i> .....	12
2.2. Kerangka Konseptual.....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
3.1. Tahapan Penelitian.....	14
3.2. Perencanaan Sistem.....	15
3.3. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	16
3.4. Sumber Data.....	16

3.5.	Instrumen Penelitian .....	16
<b>BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>17</b>
4.1.	Desain Sistem Dengan Diagram UML .....	17
4.1.1.	Diagram <i>Use Case</i> .....	17
4.1.2.	Diagram <i>Activity</i> .....	18
4.2.	Menampilkan Peta Pada Sistem .....	20
4.3.	Penjelasan Sistem .....	21
4.3.1.	Halaman Beranda.....	21
4.3.2.	Fitur Data Kecelakaan .....	22
4.3.3.	Fitur Login .....	23
4.3.4.	Fitur Kelola Data Kecelakaan.....	24
4.3.5.	Fitur Edit User .....	26
4.4.	Pengujian Sistem .....	26
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>30</b>
5.1.	Kesimpulan.....	30
5.2.	Saran .....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>31</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>33</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Komponen SIG .....	6
Gambar 2.2 : Hubungan <i>Server</i> dan <i>Client</i> .....	8
Gambar 2.3 : Model, View, Controller.....	12
Gambar3.1 : Diagram Waterfall.....	14
Gambar 3.2 : Rancangan Sistem.....	15
Gambar 4.1 : Diagram Use Case .....	17
Gambar 4.2 : Diagram Activity User .....	18
Gambar 4.3 : Diagram Activity Admin Edit Profil.....	19
Gambar 4.4 : Diagram Activity User Edit Data Kecelakaan.....	20
Gambar 4.5 : Inisialisasi Library Leaflet .....	21
Gambar 4.6 : Inisialisasi Peta.....	21
Gambar 4.7 : Halaman Beranda .....	22
Gambar 4.8 : Halaman Data Kecelakaan.....	23
Gambar 4.9 : Halaman Login.....	23
Gambar 4.10 : Dashboard Admin .....	24
Gambar 4.11 : Halaman Data Kecelakaan Admin .....	25
Gambar 4.12 : Fitur Tambah Data .....	25
Gambar 4.13 : Edit Profil Admin .....	26

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 : Pengujian <i>Blacbox</i> Halaman Beranda .....	27
Tabel 4.2 : Pengujian <i>Blackbox Form Login</i> .....	27
Tabel 4.3 : Pengujian <i>Blackbox Dashboard Admin</i> .....	28
Tabel 4.4 : Pengujian <i>Blackbox Data Kecelakaan</i> .....	29
Tabel 4.5 : Pengujian <i>Blackbox Kelola Data Kecelakaan</i> .....	29

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan solusi bagi masyarakat dalam upaya mengatasi masalah kecelakaan lalu lintas dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis, sehingga masyarakat dapat menerima informasi mengenai titik rawan kecelakaan lalu lintas melalui web yang terkoneksi pada GPS. Sistem ini menampilkan lokasi, *black spot*, anatomi, titik koordinat, jumlah laka, jenis laka, kendaraan yang di gunakan, korban meninggal dunia, luka ringan, luka berat dan jumlah kecelakaan. Dalam proses pembuatan di lakukan rancangan dengan membuat *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*, kemudian implementasi rancangan dan implementasi perangkat lunak. Pengujian sistem di lakukan dengan perangkat keras. Setelah semua sistem diuji, berfungsi dengan baik dan berhasil menampilkan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas.

**Kata Kunci:** Kecelakaan Lalu Lintas, Sistem Informasi Geografis

## **ABSTRACT**

This research aims to create a solution for the community in overcoming the problem of traffic accidents by using the Geographic Information System, so that the public can receive information about traffic accident-prone points through a web connected to GPS. This system displays the location, black spot, anatomy, coordinates, number of accidents, type of accident, vehicle used, death toll, minor injury, serious injury and number of accidents. In the manufacturing process, the design is carried out by making Use Case Diagrams and Activity Diagrams, then implementing the design and software implementation. System testing is done with hardware. After all systems are tested, they work properly and successfully display traffic accident prone locations.

**Keyword :** Traffic accident, Geographic Information System

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Angka kecelakaan lalu lintas di seluruh Indonesia sepanjang tahun 2017 lebih rendah dari tahun tahun sebelumnya. Data dari Kepolisian Republik Indonesia mencatat jumlah kecelakaan kendaraan bermotor turun menjadi hanya 98.419 kali daritahun sebelumnya, Sepanjang tahun lalu, korban yang tewas akibat kecelakaan lalu lintas mencapai 25.859 jiwa dan yang mengalami luka berat 16.159 jiwa. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik kerugian materi yang diakibatkan oleh kecelakaan lalu lintas sepanjang 2017 mencapai Rp 226 miliar, lebih rendah dibanding tahun sebelumnya mencapai Rp 272 miliar.

Menurut Pasal 1 angka 24 UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (“UU LLAJ), Kecelakaan lalu lintas merupakan 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. Kecelakaan lalu-lintas adalah kejadian di mana sebuah kendaraan tabrakan dengan benda lain dan menyebabkan kerusakan. Kadang kecelakaan ini dapat mengakibatkan luka-luka atau kematian manusia atau binatang. Kecelakaan lalu- lintas menelan korban jiwa sekitar 1,2 juta manusia setiap tahun menurut WHO.

Di Sulawesi Selatan sendiri, tepatnya di Kota Makassar, Jumlah kecelakaan lalu lintas yang terjadi sepanjang akhir tahun 2019, tercatat ada 1.281 kasus. Angka ini sebenarnya lebih rendah dari beberapa tahun terakhir. Meskipun begitu, angka kematian akibat kecelakaan lalu lintas masih terbilang cukup tinggi. Hal ini dapat disebabkan salah satunya karena minimnya informasi yang dapat diterima oleh masyarakat mengenai daerah rawan kecelakaan lalu lintas, sehingga membuat masyarakat jadi kurang waspada.

Oleh sebab itu, maka dibutuhkan suatu sistem yang dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai daerah rawan kecelakaan di Kota Makassar berupa Sistem informasi Geografis (SIG) berbasis *Web* yang dapat diakses tanpa batasan waktu dan tempat. Pemakaian Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis *Web*

(jaringan) merupakan sesuatu yang populer di masyarakat. Kebutuhan manusia atas informasi yang menggunakan SIG berbasis *Web* juga semakin meningkat, antara lain untuk pemilihan atau pencarian lokasi, pemetaan, perencanaan penyebaran jaringan, masalah batas-batas wilayah suatu negara, dan sebagainya.

Berdasarkan uraian di atas, maka solusi dari permasalahan ini adalah dengan membangun suatu Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis *Web* yang dapat menampilkan daerah rawan kecelakaan lalu lintas di kota Makassar dan diharapkan mampu menjadi fasilitas yang dapat bermanfaat untuk mengurangi angka kecelakaan lalu lintas.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu bagaimana merancang dan membangun suatu *website* Sistem Informasi Geografis yang dapat menampilkan informasi data persebaran lokasi rawan terjadinya kecelakaan lalu lintas di Kota Makassar?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun suatu *website* Sistem Informasi Geografis yang dapat menampilkan informasi berupa titik atau lokasi rawan terjadinya kecelakaan lalu lintas di Kota Makassar.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang ingin diperoleh pada penelitian ini yaitu :

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dalam bidang ilmu komputer, khususnya dalam bidang Sistem Informasi Geografis (SIG).
2. Memberikan informasi kepada masyarakat dan pihak terkait berupa titik rawan kecelakaan lalu lintas di Kota Makassar.
3. Mampu menekan terjadinya kecelakaan lalu lintas di Kota Makassar.

### 1.5. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini memiliki Batasan Batasan sebagai berikut:

1. Lokasi yang dilakukan penelitian hanya meliputi Kawasan di Kota Makassar.
2. Data yang digunakan adalah data daritahun 2017 – 2019.
3. Titik yang ditampilkan pada peta adalah titik lokasi rawan kecelakaan.
4. Lokasi yang rawan kecelakaan adalah lokasi yang lebih dari 2 kali kecelakaan ditempat yang sama.
5. Aplikasi *Web* terkoneksi pada internet dan pada *GPS*.
6. Data yang digunakan meliputi polres, lokasi, *black spot*, anatomi, titik koordinat, jumlah laka, jenis laka, kendaraan yang di gunakan, korban meninggal dunia, luka ringan, luka berat dan jumlah kecelakaan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Landasan Teori

##### 2.1.1. Kecelakaan Lalu Lintas

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 (Undang-undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan jalan).

Menurut WHO (1984), kecelakaan lalu lintas adalah kejadian pada lalu lintas jalan yang sedikitnya diakibatkan oleh satu kendaraan yang menyebabkan cedera, kerusakan, atau kerugian pada pemiliknya atau korban. Kecelakaan lalu lintas merupakan kejadian yang sulit untuk diprediksi kapan dan dimana terjadinya. Kecelakaan tidak hanya mengakibatkan trauma, cedera, ataupun kecacatan, tetapi juga dapat mengakibatkan kematian. Kasus kecelakaan sulit diminimalisasi dan cenderung meningkat seiring pertambahan panjang jalan dan banyaknya pergerakan dari kendaraan (Riadi, 2020).

Sementara dalam pasal 93 Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 1993 ayat 1 tentang Prasarana Jalan Raya dan Lalu Lintas, kecelakaan lalu lintas dapat diartikan sebagai suatu peristiwa di jalan raya yang tidak disangka-sangka dan tidak disengaja, melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pemakai jalan lainnya, mengakibatkan korban manusia atau kerugian harta benda. Korban kecelakaan lalu lintas dapat berupa korban mati, luka berat dan luka ringan dan diperhitungkan paling lama 30 (tiga puluh) hari setelah kecelakaan terjadi (Saputra, 2017).

Adapun faktor - faktor penyebab kecelakaan lalu lintas sebagai berikut (Enggarsari dan Sa'diah, 2017):

- Faktor kesalahan manusia yang disebabkan karena faktor pelanggaran lalu lintas. Kajian perbaikan yang harus dilakukan adalah dengan cara memberikan penyuluhan atau sosialisasi kepada seluruh masyarakat agar selalu mentaati peraturan lalu lintas guna menjaga keselamatan.
- Faktor pengemudi, penyebab kecelakaan lalu lintas adalah karena pengemudi

tidak konsentrasi, sedang mengantuk, mengemudi sambil menggunakan HP/telepon, mengutak-atik audio/video, mengobrol, melihat iklan/reklame. Kajian perbaikan yang harus dilakukan adalah harus memberikan pemahaman kepada pengemudi agar lebih memperhatikan keselamatan dalam.

- Faktor jalan, yaitu lingkungan dan kondisi jalan yang rusak, berlubang, geografis kemiringan, tikungan, tanjakan maupun turunan jalan yang membahayakan serta lampu penerangan jalan, kajian perbaikan guna meminimalisir kecelakaan lalu lintas maka pemerintah dalam hal ini harus lebih memperhatikan perbaikan-perbaikan jalan agar tidak membahayakan para pengguna jalan tersebut.
- Faktor kendaraan bermotor sebagai faktor penyebab kecelakaan lalu lintas antara lain: kelayakan jalan kendaraan bermotor, kondisi kendaraan bermotor, transmisi kendaraan bermotor, ban dari kendaraan bermotor dan standar-standar *safety* lainnya. Dari hasil analisa tersebut maka harus ada kontrol dari aparat terkait uji kelayakan kendaraan guna meminimalisir angka kecelakaan.
- Faktor alam, adalah faktor yang tidak dapat kita kendalikan secara keseluruhan. Namun masih bisa meminimalisir agar tidak banyak korban kecelakaan yang terjadi karena faktor alam, misalkan pada saat terjadinya bencana banjir, tanah longsor, angin topan, dan lain-lain, para pengemudi kendaraan harus tanggap, waspada dan hati-hati dalam mengatasinya. Sedangkan upaya perbaikan dalam pencegahan kecelakaan lalu lintas dapat dilakukan dengan dua cara yakni cara preemtif dan cara preventif.

## 2.1.2 Pemetaan

Peta hakikatnya adalah gambaran rupa bumi pada bidang datar dengan skala tertentu melalui suatu proyeksi. Peta adalah gambaran dari atas (*top down view*) mengenai suatu wilayah yang mana kenampakan aslinya digantikan dengan simbol dan warna-warna tertentu. Peta umumnya bersifat statis, dan digambarkan pada permukaan datar seperti kertas atau batu agar dapat disimpan lama. Baru-baru ini, muncul peta yang bersifat digital dan interaktif, sehingga dapat diolah langsung oleh pengguna. Petaseperti ini disimpan dalam bentuk data *raster* dan *vektor*, serta dapat dipindahkan

dengan mudah melalui media penyimpanan digital (Hakim, 2018).

Pemetaan adalah ilmu yang mempelajari kenampakan muka bumi yang menggunakan suatu alat dan menghasilkan informasi yang akurat. Dengan kata lain, pemetaan dan ilmu geografi itu sama karena sama-sama membahas sesuatu yang berada di dalam atau di atas bumi selama hal tersebut mempengaruhi permukaan bumi (Ambarwati dan Johan, 2016).

### 2.13. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis atau *Geographic Information System (GIS)* merupakan suatu sistem informasi yang berbasis komputer, dirancang untuk bekerja dengan menggunakan data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Sistem ini *capture*, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang secara spasial mereferensikan kepada kondisi bumi. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi-operasi umum *database*, seperti *query* dan analisa statistik, dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang dimiliki oleh pemetaan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan Sistem Informasi lainnya yang membuatnya menjadi berguna berbagai kalangan untuk menjelaskan kejadian, merencanakan strategi, dan memprediksi apa yang terjadi (Aini, 2007).

Secara umum SIG bekerja berdasarkan integrasi 5 Komponen, yaitu: data, *software*, *hardware*, *user* dan aplikasi seperti diilustrasikan pada gambar 2.1 (Masykur, 2014).



Gambar 2.1 : Komponen SIG

- Data

Hal yang merupakan komponen penting dalam SIG adalah data. Secara

*fundamental* SIG bekerja dengan dua tipe model data geografis yaitu model data *vektor* dan model data *raster*.

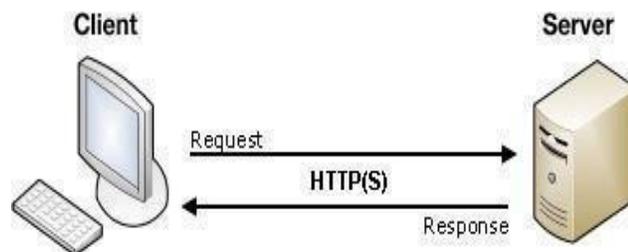
- *Software*  
Sebuah *software* SIG haruslah menyediakan fungsi dan tool yang mampu melakukan penyimpanan data, analisis dan menampilkan informasi geografis.
- *Hardware*  
SIG membutuhkan *hardware* atau perangkat komputer yang memiliki spesifikasi lebih tinggi dibandingkan dengan sistem informasi lainnya untuk menjalankan *software-software* SIG, seperti kapasitas *Memory* (RAM), *Hard-disk*, *Processor* serta *VGA Card*. Hal tersebut disebabkan karena data-data yang digunakan dalam SIG baik data vektor maupun data raster penyimpanannya membutuhkan ruang yang besar dan dalam proses analisisnya membutuhkan memori yang besar dan prosesor yang cepat.
- *User*  
Teknologi SIG tidaklah menjadi bermanfaat tanpa manusia yang mengelola sistem dan membangun perencanaan yang dapat diaplikasikan sesuai kondisi dunia nyata. Sama seperti pada sistem informasi lain, pemakai SIG pun memiliki tingkatan tertentu, dari tingkat spesialis teknis yang mendesain dan memelihara sistem sampai pada pengguna yang menggunakan SIG untuk menolong pekerjaan mereka sehari-hari.
- *Aplikasi*  
SIG yang baik memiliki keserasian antara rencana desain yang baik dan aturan dunia nyata, dimana metode, model dan implementasi akan berbeda-beda untuk setiap permasalahan.

#### **2.14 Web Aplikasi**

Aplikasi berbasis *Web* atau disebut juga *Web base*, merupakan jenis aplikasi berbasis teknologi *Web browser*. Artinya, aplikasi ini berjalan jika ada *browser* dan koneksi internet. Aplikasi berbasis *Web* punya beberapa ciri sebagai berikut (Hilman, 2016).

- Aplikasi berbasis *Web* tidak membutuhkan penginstalan karena untuk mengaksesnya hanya memerlukan peramban atau *browser* dan jaringan internet.
- Selama ada *browser* dan jaringan internet, aplikasi berbasis *Web* dapat diakses dengan mudah di sistem operasi apapun. Sistem operasi *Windows*, *MacOS*, *iOS*, *Android*, *Linux*, atau sistem operasi lainnya selama ada *browser* dan bisa tersambung ke internet, maka aplikasi *Web* dapat diakses dengan mudah.
- Karena bisa diakses dengan berbagai sistem operasi, maka aplikasi berbasis *Web* bisa dengan mudah diakses melalui berbagai perangkat seperti perangkat *PC desktop*, *laptop*, *smartphone*, ataupun *tablet*.
- Aplikasi berbasis *Web* tidak membutuhkan spesifikasi perangkat terlalu tinggi. Hal ini karena proses dilakukan pada *Web server* penyedia aplikasi *Web* tersebut.
- Karena memanfaatkan teknologi jaringan internet, aplikasi *Web* membutuhkan jaringan yang stabil. Tujuannya agar proses menjalankan aplikasi tidak terganggu dan dapat berjalan dengan baik.
- Aplikasi *Web* membutuhkan sistem keamanan yang baik. Terutama soal *server* penyedia aplikasi *Web*. Jangan sampai *server down* sehingga mengakibatkan aplikasi berbasis *Web* tidak bisa berjalan dengan baik.

Fungsi utama dari aplikasi *Web* yaitu digunakan untuk mengolah data secara cepat melalui jaringan internet. Dimana nantinya pengguna bisa mengakses data atau informasi yang mereka butuhkan melalui *smartphone*, *laptop*, dan *pc* dengan syarat perangkatnya harus sudah ter-*install browser* dan terkoneksi ke jaringan internet atau lokal. Jika kita perhatikan gambar dibawah terdapat 2 bagian penting daripada aplikasi *Web*, yaitu *server* dan *client* yang dapat di lihat pada gambar 2.2. (Guntoro, 2019).



Gambar 2.2: Hubungan *Server* dan *Client*

- *Client* : Komputer, PC, Laptop, dan *smartphone* yang terhubung ke sebuah jaringan bisa dikategorikan sebagai *client* pada *Web app*. Perangkat-perangkat tersebut bisa mengakses aplikasi *Web* melalui peramban (*browser*) contohnya *google chrome*, *opera*, dan lainnya.
- *Server* : Merupakan perangkat komputer dengan spesifikasi tertentu dan bertugas menyimpan data-data atau informasi dari sebuah aplikasi *Web* sehingga *client* bisa dengan mudah mengaksesnya.

### 2.1.5 *WebGIS*

*WebGIS* merupakan pengembangan dari aplikasi SIG berbasis *Web* yang terintegrasi satu sama lain. *WebGIS* memiliki berbagai fitur yang bisa mendukung dalam menampilkan dan menganalisis data untuk bisa diakses secara bebas melalui laman internet. Adapun keuntungan dari penggunaan *WebGIS* diantaranya (Geosriwijaya, 2018):

- Pengguna (*user*) tidak memerlukan *software* khusus untuk bisa mengakses informasi *WebGIS*, yaitu cukup dengan menggunakan internet *browser* yang bisa diakses melalui *desktop* ataupun.
- Tersedianya peta-peta informasi secara digital yang disusun atas struktur dan manajemen data yang baik sehingga bisa dimengerti dan dipahami secara mudah.
- Mendukung dalam perencanaan makro, pengambilan kebijakan, dan tata kelola daripemerintahan.
- Membantu dalam mencari lokasi tertentu dengan mengetikan *keyword* dengan mudah dan cepat.
- Mencari informasi berupa geografi, demografi, dan psikografi.

### 2.1.6 *Leaflet*

*Leaflet* merupakan *library javascript open source* yang berguna untuk membangun aplikasi peta interaktif berbasis *Web*. *Leaflet support* dengan *platform mobile* dan *platform desktop*, *HTML5* dan *CSS3* serta *OpenLayer* dan *Google Maps API* yang merupakan *library javascript* untuk membangun aplikasi peta yang sangat

populer saat ini. Dengan memanfaatkan *leaflet*, *developer* yang tidak memiliki latar belakang GIS pun dapat dengan mudah menampilkan peta interaktif berbasis *Web* pada *server*. *Leaflet* mampu menampilkan *layer* dari *file geojson*, memberi *style* dan membuat *layer* yang interaktif seperti menampilkan marker yang menampilkan *popup* informasi ketika diklik (Manurung, 2018).

*Leaflet* adalah *library javascript* yang dibangun untuk membantu pembuatan peta interaktif pada Website yang bersifat *open source*. Jika dibandingkan dengan *Google Maps API*, *Leaflet* menyediakan banyak *plugin* untuk memperluas fungsionalitas seperti menambahkan *pin* pada peta, *pop up* atau bahkan fitur untuk menggunakan *gps* (Renaldi dan Anggoro, 2020).

### 2.1.7. *OpenStreetMap*

*OpenStreetMap* API adalah suatu layanan *WEB (Web Map Service)* yang menyediakan akses langsung ke *server* basis data *geospasial openstreetmap*, tujuannya adalah hanya untuk mengakses basis data secara langsung. Hampir semua *map editor* untuk *openstreetmap* (OSM) menggunakan API ini. Karena *server* dari API didanai hanya melalui donasi maka penggunaan API untuk tujuan yang tidak jelas, seperti mengambil data dalam jumlah besar maka *osm* akan memblokir akses ke *server*nya tanpa suatu peringatan (Putra dkk, 2016).

### 2.1.8. *PHP (Hypertext Preprocessor)*

PHP adalah bahasa pemrograman *script server-side* yang didesain untuk pengembangan *Web*. Selain itu, PHP juga bisa digunakan sebagai bahasa pemrograman umum. PHP dikembangkan pada tahun 1995 oleh Rasmus Lerdorf, dan sekarang dikelola oleh *The PHP Group*. Situs resmi PHP beralamat di <http://www.php.net>. PHP disebut bahasa pemrograman *server side* karena PHP diproses pada komputer *server*. Hal ini berbeda dibandingkan dengan bahasa pemrograman *client-side* seperti *JavaScript* yang diproses pada *Web browser (client)* (Andre, 2019).

PHP termasuk dalam produk *open source*. Jadi kita dapat merubah *source code* dan mendistribusikannya secara bebas. PHP juga diedarkan secara gratis. PHP juga dapat berjalan di berbagai *Web server* misalnya *IIS*, *Apache*, *PWS*, dan lain-lain. PHP

dikembangkan dan ditulis ulang oleh pembuat aslinya, Rasmus di dalam bahasa C untuk meningkatkan kecepatannya. Oleh sebab itu pemrograman PHP mirip dengan pemrograman bahasa C. Adapun kelebihan - kelebihan PHP adalah sebagai berikut (Anggaeni dan Sujatmiko, 2013) :

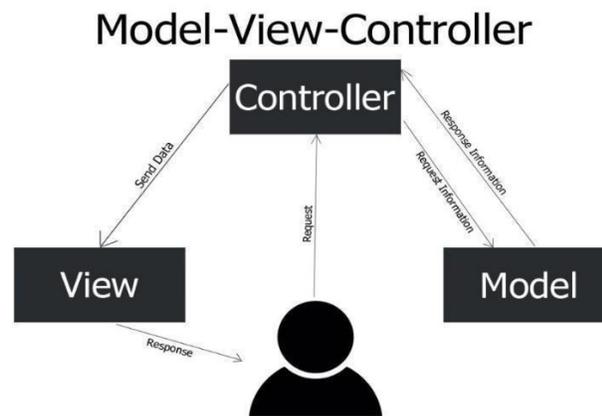
- PHP mudah dibuat dan kecepatan akses tinggi.
- PHP dapat berjalan dalam *Web server* yang berbeda pula. PHP dapat berjalan disistem operasi *Unix*, *Windows 98* dan *NT*, *Machintosh*.
- PHP diedarkan secara gratis.
- PHP juga dapat berjalan pada *Web server* *Microsoft Personal Web Server*, *Apache*, *IIS*, *Xitami* dan sebagainya.
- PHP termasuk bahasa yang *embeded* (bisa diletakkan atau ditempel di HTML).
- PHP termasuk *server-side programming*.

Pada awalnya PHP merupakan singkatan dari *Personal Home Page*. Sesuai dengan namanya, PHP digunakan untuk membuat *Website* pribadi. Dalam beberapa tahun perkembangannya, PHP menjelma menjadi bahasa pemrograman *Web* yang *powerful* dan tidak hanya digunakan untuk membuat halaman *Web* sederhana, tetapi juga *Website* populer yang digunakan oleh jutaan orang seperti *wikipedia*, *wordpress*, *joomla*, dll. Saat ini PHP adalah singkatan dari PHP: *Hypertext Preprocessor*, sebuah kepanjangan rekursif, yakni permainan kata dimana kepanjangannya terdiri dari singkatan itu sendiri: PHP: *Hypertext Preprocessor*. PHP dapat digunakan dengan gratis (*free*) dan bersifat *Open Source*. PHP dirilis dalam lisensi *PHP License*, sedikit berbeda dengan lisensi *GNU General Public License (GPL)* yang biasa digunakan untuk proyek *Open Source* (Andre, 2019).

PHP berjalan pada sisi *server* sehingga PHP disebut juga sebagai bahasa *server side scripting*. Artinya bahwa untuk menjalankan PHP, wajib adanya *Web server*. PHP ini bersifat *open source* sehingga dapat dipakai secara cumacuma dan mampu lintas *platform*, yaitu dapat berjalan pada sistem operasi *Windows* maupun *Linux*. PHP juga dibangun sebagai modul pada *apache Web server* dan sebagai *binary* yang dapat berjalan sebagai CGI (Agus dan Feni, 2012).

### 2.19. Framework Laravel

*Laravel* adalah sebuah *framework* PHP dibangun dengan konsep MVC (*model view controller*). *Laravel* adalah pengembangan *Website* berbasis MVC yang ditulis dalam PHP yang dirancang untuk meningkatkan kualitas pemeliharaan, dan untuk meningkatkan pengalaman bekerja dengan sintaks yang jelas, dan dapat menghemat waktu dalam membangun atau mengembangkan aplikasi berbasis *Web*. MVC adalah perangkat lunak yang memisahkan aplikasi logika dari presentasi. MVC memisahkan aplikasi berdasarkan komponen-komponen aplikasi seperti manipulasi data, *controller*, dan *user interface*. Ilustrasi konsep MVC dapat dilihat pada gambar 2.3 (Halim, 2019).



Gambar 2.3 : *Model, View, Controller*

- **Model**, *Model* mewakili struktur data. Biasanya *model* berisi fungsi-fungsi yang membantu seseorang dalam pengelolaan basis data seperti memasukkan data ke basis data, pembaruan data dan lain-lain.
- **View**, *View* adalah bagian yang mengatur tampilan ke pengguna. Bisa dikatakan berupa halaman *Web*.
- **Controller**, *Controller* merupakan bagian yang menjembatani *model* dan *view*.

Dilaravel ada banyak fungsi yang digunakan untuk berinteraksi dengan *database* seperti mengambil semua baris, mengambil baris dengan kata kunci utama, menggunakan klausul untuk menyaring baris, melakukan sisipan, melakukan *update*, dan lain-lain. Sehingga kebutuhan dalam membangun suatu sistem berbasis *Web* dapat

dilakukan dengan mudah. Awal maret 2015, *Laravel* telah menjadi salah satu kerangka kerja PHP paling populer, bersama-sama dengan *Symfony2*, *Nette*, *CodeIgniter* dan *Yii2* (Sahrul dkk, 2016).

## 2.2. Kerangka Konseptual

Adapun kerangka konseptual dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :

