

## BAB 2

### TRANSPORTASI DAN INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS ONLINE GOOGLE MAPS

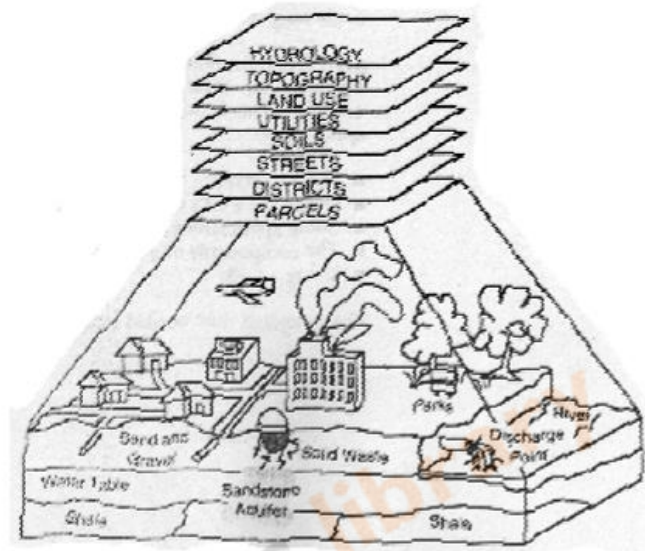
#### 2.1 Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis (SIG) adalah sistem informasi yang mengoleksi, menyimpan, menganalisa, dan menampilkan data geografis (Chang, 2008). Sistem informasi ini mengintegrasikan *query* data base dan analisa data dengan visualisasi yang menarik serta analisis geografis yang lebih baik. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dari sistem yang lain dan membuatnya berguna untuk banyak kepentingan seperti penentuan rute berdasarkan metode tertentu dari suatu titik asal ke suatu titik tujuan.

Data SIG mempresentasikan obyek nyata (bangunan, pulau, ketinggian tanah, dan lainnya) dalam bentuk digital (Chang, 2008). Jenis data dikelompokkan menjadi dua yaitu data vektor dan raster. Peta tipe vektor menyimpan data spasial dalam bentuk titik, garis, polygon. Format peta vektor paling umum adalah shapefile. Tipe vektor digunakan untuk menyimpan data yang bersifat diskrit, seperti bangunan, sungai, pulau, dan lain – lain. Peta raster disimpan dalam bentuk matriks/ grid yang terdiri dari banyak sel. Tipe raster digunakan untuk menyimpan data yang bersifat kontinyu (seperti ketinggian tanah, curah hujan, dan lain – lain).

- Terdapat tiga proses penting yang dilakukan dalam penyusunan sebuah sistem informasi geografis berkaitan dengan data yaitu input, output, dan penyimpanan
- Data input yang digunakan oleh GIS yang terpenting adalah peta digital, peta digital ini disabungkan dengan informasi dari data yang lain dan dilakukan proses analisis untuk memberikan output atau informasi.
- Data output dapat berupa *hardcopy* atau *softcopy* yang berisi tentang peta informasi dari hasil analisis yang telah dilakukan, *hardcopy* yang dimaksud adalah dari hasil analisis GIS dicetak kedalam selebar kertas. Sedangkan untuk *softcopy* hasil dari analisis di transfer ke dalam *image file*

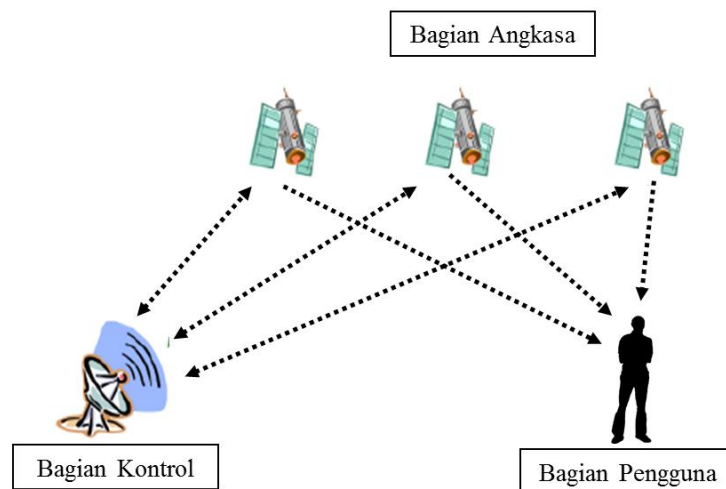
- Teknik penyimpanan data geografis dalam GIS dilakukan dengan sistem layer, dapat dilihat pada gambar 2.2 misalnya untuk menyimpan informasi tentang keadaan tanah disimpan di layer tersendiri, kemudian untuk produktivitas lahan disimpan pada layer sendiri



**Gambar 2. 1**  
**Sistem Layer Pada GIS**

### 2.1.1 Global Positioning System (GPS)

*Global Positioning System* (GPS) atau sistem posisi global merupakan sistem yang digunakan untuk menentukan posisi di permukaan bumi dengan sinkronisasi sinyal satelit. Dengan bantuan satelit seseorang dapat mengetahui posisi yang diinginkan dengan bantuan perangkat yang memiliki sensor GPS di dalam (Rikarno, 2009). seperti terlihat pada gambar 2.2.



**Gambar 2. 2**  
**Bagian Dari Sistem GPS**

### 2.1.2 Google Maps

*Google Maps* sendiri memiliki berbagai macam API (*Application programming Interface*) yang memang ditunjukkan untuk bahasa program dan *platform* yang berbeda (*developers.google.com*). Pada *Google maps*, terdapat lima jenis API yang bisa digunakan, yaitu Google Map Android API, Google Maps API sendiri adalah API yang memang dikhususkan untuk platform yang mewakili system operasi Android. API ini sangat berguna bagi pengembang aplikasi android seperti ojek online, cuaca, atau semua aplikasi yang memiliki fitur map dan lokasi secara *real time*.

### 2.1.3 Prinsip Kerja GPS Pada *Smartphone*

Cara kerja *Global Positioning System* pada *smartphone* hampir sama dengan cara kerja bagaimana *smartphone* terhubung dengan operator telekomunikasi. Sebuah ponsel memiliki kemampuan untuk berkomunikasi dua arah dengan BTS. BTS (*Base Transceiver Station*) merupakan elemen paling luar yang langsung berhubungan dengan semua ponsel yang terhubung dengan sebuah operator. Saat melakukan perjalanan dari suatu tempat ke tempat yang lain maka secara tidak sadar ponsel akan menangkap sinyal dari BTS yang berbeda namun masih dalam satu operator telekomunikasi, ruang lingkup suatu BTS tidak terlalu jauh, agar

suatu operator telekomunikasi memiliki sinyal yang baik di semua tempat, maka operator telekomunikasi harus memiliki banyak menara BTS. Sehingga operator telekomunikasi mengetahui keberadaan lokasi secara presisi dari letak Menara BTS yang sinyalnya ditangkap oleh sebuah ponsel.

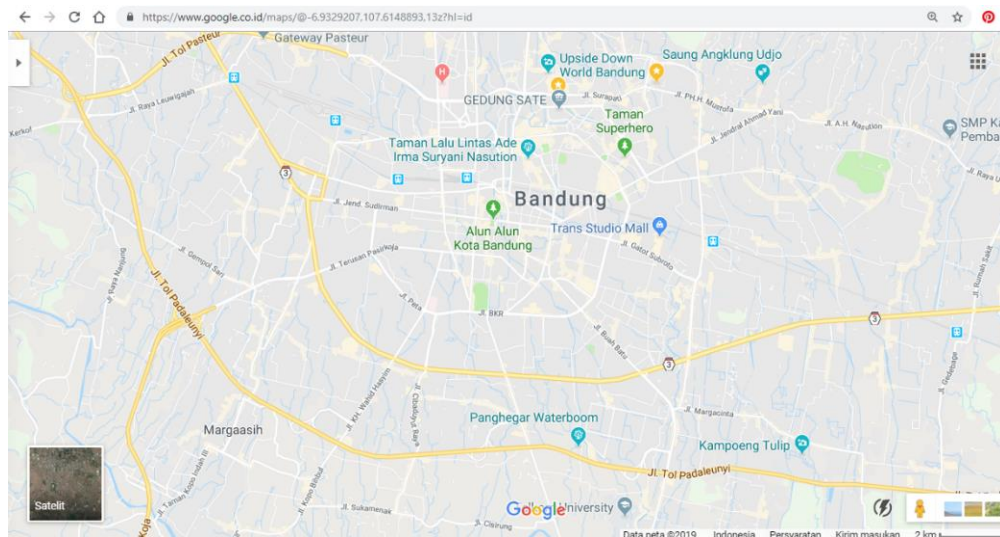
#### **2.1.4 Fasilitas Google Maps**

*Google maps* menawarkan gambar dan peta satelit untuk seluruh dunia. Layanan ini dibuat interaktif, karena di dalamnya peta dapat digeser sesuai keinginan pengguna, mengubah *level zoom*, serta mengubah tampilan jenis peta. Fasilitas lain yang disediakan antara lain adalah pencarian lokasi dengan memasukkan kata kunci yang dimaksud seperti nama tempat, kota, atau jalan. Fasilitas lainnya yaitu perhitungan rute perjalanan dari suatu tempat ke tempat yang lainnya. *Google Maps* dibuat dengan menggunakan kombinasi dari gambar peta, database, serta obyek – obyek interaktif yang dibuat dengan Bahasa pemrograman HTML, Java Script dan AJAX, serta beberapa bahasa pemrograman lainnya. Gambar yang muncul pada peta merupakan hasil komunikasi dengan database pada *web server Google* untuk menampilkan gabungan dari potongan – potongan gambar yang diminta. Keseluruhan citra yang ada diintegrasikan ke dalam database dalam *Google server*, yang dapat dipanggil berdasarkan kebutuhan permintaan. (Tafa (Google Map, 2019)dkk, 2018)

#### **2.1.5 Mode Dalam Google Maps**

*Google Maps* menyediakan beberapa mode tampilan yang dapat digunakan oleh para pengguna, yaitu:

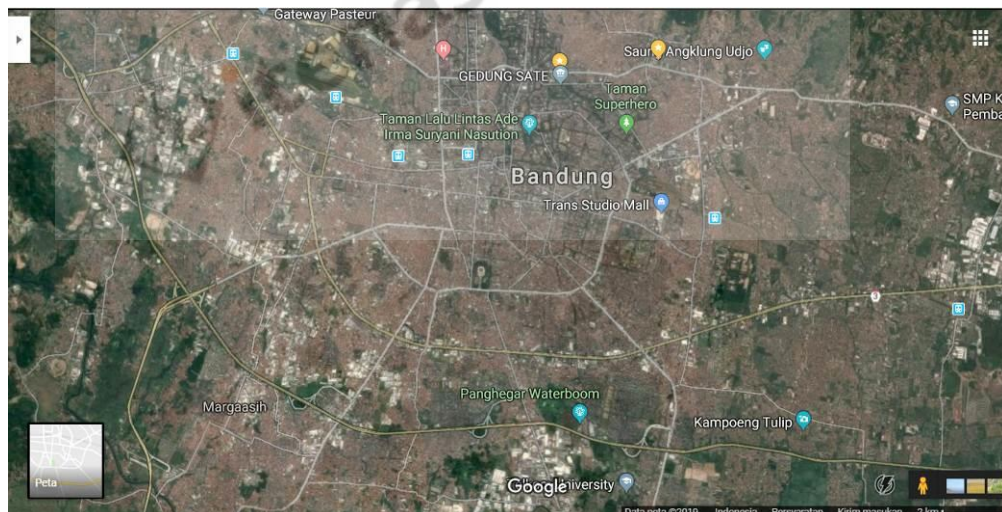
- Mode map: Mode ini merupakan bentuk peta dasar, yang didalamnya terdapat informasi mengenai nama jalan, sungai, danau dan lain – lain.



Sumber: Google Maps, 2019

**Gambar 2. 3**  
**Tampilan Mode Map Pada Google Maps**

- *Mode Sattelite*: Menampilkan muka rupa bumi di seluruh lokasi di dunia yang diambil dari satelit atau pesawat udara.

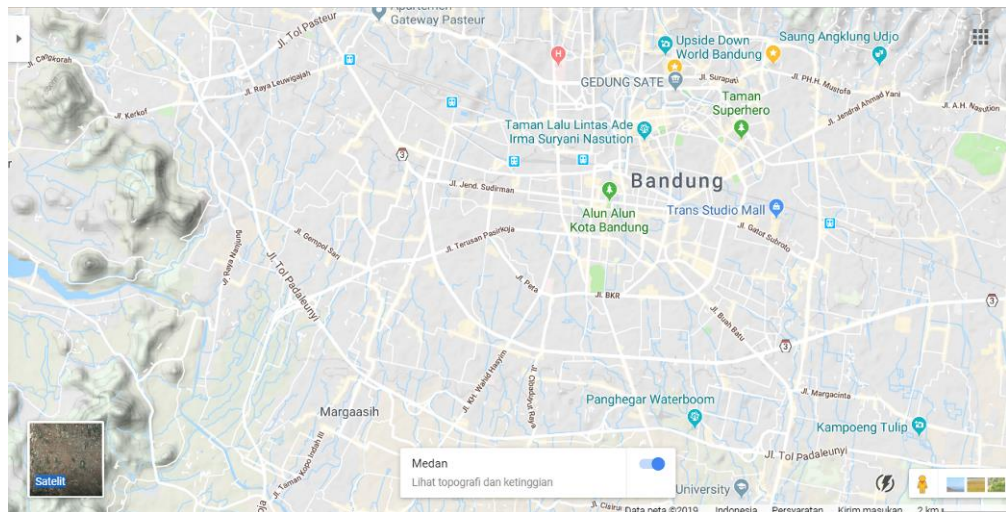


Sumber: Google Maps, 2019

**Gambar 2. 4**  
**Tampilan Mode Satelit Pada Google Maps**

- *Mode Terrain*: Menampilkan citra topografi dari muka bumi.



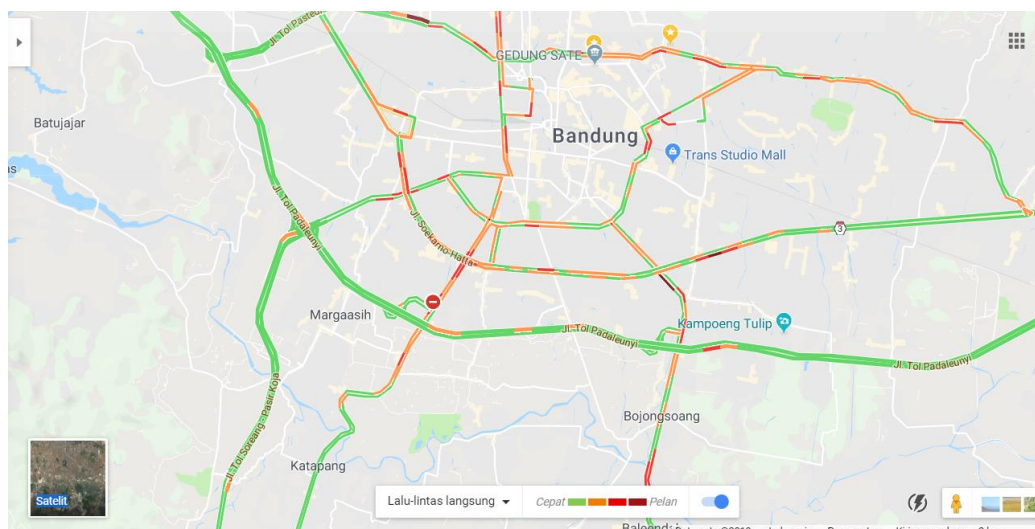


Sumber: Google Maps, 2019

**Gambar 2.5**  
**Tampilan Mode Terrain Pada Google Maps**

*Mode Traffic*: Menampilkan informasi mengenai keadaan lalu lintas dengan indikator warna merah, oranye, dan hijau. Kriteria kondisi lalu lintas dapat dilihat melalui aplikasi Google Maps yang dibagi menjadi beberapa tingkatan yaitu:

- Warna Hijau: Tidak terjadi kemacetan lalu lintas;
- Warna Oranye: Lalu lintas mengalami kepadatan;
- Warna Merah: Terjadi kemacetan lalu lintas, semakin gelap maka kondisi lalu lintas semakin lambat kecepatannya.



Sumber: Google Maps, 2019

**Gambar 2.6**  
**Tampilan Mode Traffic Pada Google Maps**

- *Mode Street*: merupakan tampilan yang serupa dengan mode Sattelite, namun dpat dilihat dari berbagai sudut (hingga 360°).



Sumber: Google Maps, 2019

**Gambar 2. 7**  
**Tampilan Mode Street Pada Google Maps**

## 2.2 Kemacetan

Kemacetan adalah tidak dapat bekerja dengan baik, tersendat, seret, terhenti dan tidak lancar (Poewardaminto, 1976). Selain itu, (Hoeve, 1990) mengatakan bahwa “Kemacetan merupakan masalah yang timbul akibat pertumbuhan dan kepadatan penduduk” sehingga arus kendaraan bergerak sangat lambat. Metode yang pertama digunakan *Google* untuk memantau lalu lintas adalah mengumpulkan data dari pengguna *Google Maps* di iOS dan Android yang mengaktifkan fitur lokasi. Jadi dapat dikatakan *Google* memantau aktivitas setiap saat. Aplikasi tersebut kemudian mengirimkan data yang dikumpulkan secara anonim secara *real time* ke *Google*. Data tersebut kemudian dikalkulasikan untuk mengetahui jumlah kendaraan yang ada di jalanan (Damar, 2017)

### 2.2.1 Kriteria Kemacetan *Google Maps*

Terdapat tiga indikator warna yang dapat ditampilkan pada *Google Maps* untuk menunjukkan kecepatan lalu lintas di jalan yaitu warna hijau yang menunjukkan tidak

ada kemacetan lalu lintas, warna oranye menunjukkan lalu lintas mengalami kepadatan. Sedangkan warna merah menunjukkan bahwa telah terjadi kemacetan lalu lintas, semakin gelap warna merah, maka semakin lambat kecepatan lalu lintas di jalan tersebut (Google Maps, 2019).

### **2.2.2 Faktor Penyebab Kemacetan**

Faktor penyebab kemacetan didaerah niaga ataupun perkotaan adalah pengaruh hambatan samping jalan, seperti kegiatan parkir di badan jalan, aktifitas perdagangan, dan pejalan kaki. Hambatan samping merupakan banyaknya aktifitas samping jalan dan sering menimbulkan berbagai konflik yang berpengaruh pada kapasitas, kinerja jalan dan kelancaran lalu lintas. Hambatan samping terdiri dari:

- a. Pejalan kaki
- b. Angkutan umum dan kendaraan lain berhenti
- c. Kendaraan lamban seperti becak kereta kuda dll
- d. Kendaraan yang masuk dan keluar dari lahan disamping jalan.

## **2.3 Klasifikasi Jaringan Jalan**

Berdasarkan Undang - Undang No. 38 Tahun 2004 tentang jalan Dalam pelaksanaannya, jalan dapat dibagi dalam beberapa klasifikasi jaringan jalan, yaitu:

### **2.3.1 Jalan berdasarkan sistem jaringan**

Sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah ditingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat- pusat kegiatan. Sistem jaringan jalan sekunder, merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.



### 2.3.2 Jalan berdasarkan fungsinya:

- Jalan arteri primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 Km/jam dengan lebar badan tidak kurang dari 8 meter. Jalan arteri primer mempunyai kapasitas yang lebih besar dari volume lalu lintas rata – rata dan tidak boleh terganggu oleh ulang alik, lalu lintas lokal dan kegiatan lokal. Diperuntukan bagi angkutan utama, dengan ciri- ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata- rata tinggi, jumlah jalan masuk dibatasi serta berdaya guna. Jalan arteri primer termasuk ke dalam kelompok jalan nasional
- Jalan kolektor sekunder adalah ruas jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan kedua atau kawasan sekunder dengan kawasan sekunder ke tiga. Didesain berdasarkan kecepatan paling rendah 20 km / jam dengan lebar badan jalan 9meter dan lalu lintas cepat tidak boleh terganggu oleh lalu lintas lambat.

### 2.3.3 Jalan Berdasarkan Statusnya:

- Jalan Nasional  
Merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional serta jalan tol.
- Jalan Provinsi: Merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan Ibu Kota Provinsi dengan Ibu Kota Kabupaten atau Kota, atau antar Ibu Kota Kabupaten atau Kota, dan jalan strategis Provinsi.
- Jalan Kota: Merupakan sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.
- Jalan Utama (Sekunder)  
Jalan raya yang melayani lalu lintas yang cukup tinggi antara kota- kota yang penting dan kota - kota yang lebih kecil, serta melayani daerah daerah sekitarnya.

## 2.4 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan jalan dapat diukur dengan menggunakan Volume Capacity Ratio (VCR). VCR merupakan perbandingan antara volume yang melintas (Smp) dengan kapasitas dengan suatu jalan tertentu (smp). Besarnya volume lalu lintas diperoleh berdasarkan survei yang dilakukan, sedangkan besarnya kapasitas dari lingkungan ruas jalan dan survei geometrik yang meliputi potongan melintang, persimpangan, alinyamen horizontal, dan alinyamen vertikal. Selanjutnya dihitung berdasarkan model yang dikembangkan oleh Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), adapun tingkat pelayanan VCR dilakukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$VCR = V/C$$

Keterangan :

VCR : Volume kapasitas ratio (nilai tingkat pelayanan)

V : Volume lalu lintas (smp/ jam)

C : Kapasitas ruas jalan (smp/ jam)

Standar nilai VCR ditetapkan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.1**  
**Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan**

Tingkat Pelayanan		Nilai
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0,00 – 0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,21 – 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	0,45 – 0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih di kendalikan	0,75 – 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati/ berada pada kapasitas arus tidak stabil, terkadang berhenti	0,85 – 1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah V di atas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan – hambatan yang besar	> 1,00

Sumber: MKJI 1997

## 2.5 Studi Terdahulu

Penelitian ini meneliti mengenai kesesuaian pola lalu lintas berbasis online *Google Maps* dengan kondisi lalu lintas di Kota Bandung, Penelitian ini pernah dilakukan sebelumnya oleh Chica Meliana pada tahun 2017 yang berjudul Kajian Pola Lalu Lintas Di Kota Bandung Berdasarkan Informasi Geografis Berbasis Data Online. Dengan menggunakan variabel, sub wilayah, informasi geografis berbasis data online, arus lalu lintas dan pola lalu lintas. Namun pada penelitian kali terdapat beberapa perbedaan salah satunya pada pengambilan data. Penelitian kali ini membandingkan keadaan kondisi lalu lintas secara *real time* yang dibandingkan dengan kondisi kemacetan yang terdapat pada *Google Maps*, dengan tujuan untuk mengidentifikasi kesesuaian pola lalu lintas pada data online *Google Maps* dengan pola lalu lintas yang di lapangan.

**Tabel 2. 2**  
**Penelitian Terdahulu**

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Analisis	Data Yang Digunakan	Output
Widiatyono	Pemetaan Lokasi Kemacetan Lalu Lintas Kota Salatiga Berdasarkan Tingkat Pelayanan Jalan Menggunakan Teknologi <i>Google Maps</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis kebutuhan dan pengumpulan data</li> <li>• Perancangan sistem</li> <li>• Perancangan aplikasi program</li> <li>• Implementasi dan pengujian sistem, serta analisis hasil pengujian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data kemacetan</li> <li>• Dinas Perhubungan Kab Semarang</li> <li>• BAPPEDA Kab. Semarang</li> <li>• Dinas PU Kab. Semarang</li> <li>• Data Wawancara</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikasi pemetaan lokasi kemacetan lalu lintas dapat berjalan dengan menggunakan akses internet.</li> <li>• Menggunakan aplikasi pemetaan kemacetan lalu lintas dapat mempermudah para pengguna jalan untuk melihat lokasi kemacetan.</li> <li>• 3) Dengan menggunakan aplikasi</li> </ul>

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Analisis	Data Yang Digunakan	Output
				pemetaan lokasi kemacetan lalu lintas dapat mempermudah admin dinas perhubungan Kota Salatiga dalam mengolah data kemacetan.
Djoni H. Setiabudi, Silvia Rostianings, Lady joanne	Sistem Informasi Geografis dengan fitur peta dan rute perjalanan studi kasus di Kabupaten Malang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis data visualisasi</li> <li>• Analisis geografik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data peta pariwisata Kab. Malang</li> <li>• Data daftar tempat wisata Kab. Malang</li> <li>• Data peta berbentuk vektor (bangunan, sungai, pulau, dll)</li> <li>• Data peta berbentuk raster( ketinggian tanah, curha hujan, dll)</li> <li>• Data rute perjalanan menuju tempat wisata di Kab. Malang</li> </ul>	Berupa Sistem Informasi Geospasial yang ditampilkan dalam bentuk web. Fitur yang sudah diimplementasikan berupa keterangan tempat wisata, ratings, news, peta dan rute menuju tempat wisata. Peta rute ini sudah disesuaikan dengan kondisi yang sebenarnya yang paling nyaman untuk dilewati oleh wisatawan

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Analisis	Data Yang Digunakan	Output
Arna Fariza	(Meliana)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis statistik</li> <li>• Analisis geografis</li> <li>• Analisis jalur transportasi pada desa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data permukiman, panjang jalan, lebar jalan, dan jumlah fasum</li> <li>• Data transportasi umum</li> <li>• Data spasial dan non spasial</li> <li>• Data pelayanan publik (pariwisata, pendidikan, keagamaan, perkantoran, kesehatan, komunikasi, transportasi dan industri)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu memberikan informasi tentang Fasum dan layanan transportasi pada daerah Kota Kediri.</li> <li>• Aplikasi yang mampu mengintegrasikan semua data yang diperoleh hasil survey baik mengenai data fasilitas umum maupun data transportasi yang ada sehingga user mendapatkan output inovatif, serta memudahkan perjalanan ke suatu tempat dengan mudah</li> </ul>
Chicha Meliana	Kajian Pola Lalu Lintas Di Kota Bandung Berdasarkan Informasi Geografis Berbasis Data Online	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisa kondisi kemacetan</li> <li>• Analisis pola lalu lintas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peta Jaringan jalan Kota Bandung</li> <li>• Tatralok kota Bandung</li> <li>• RTRW Kota Bandung</li> <li>• Kondisi lalu lintas berbasis data online</li> </ul>	Mengetahui pola lalu lintas di Kota Bandung berdasarkan informasi geografis berbasis online

Sumber: Hasil Penyusun Peneliti, 2019