



PERSEBARAN KEPADATAN LALULINTAS DI WILAYAH KOTA KEDIRI MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS WEB

Ashafidz Fauzan Dianta¹⁾, Fery Sofian Efendi²⁾

^{1,2)}Teknik Informatika, Politeknik Kediri

Email: ¹⁾ashafidz.fauzan@poltek-kediri.ac.id, ²⁾fery.sofian@gmail.com

Abstrak

Dalam bentuk matematis kepadatan sebuah ruas jalan didapat dari perhitungan volume kendaraan dibagi dengan kapasitas jalan. Metode untuk mengukur kinerja ruas jalan disebut tingkat pelayanan jalan (*Level Of Service/LOS*), semakin banyak volume kendaraan, semakin besar kapasitas jalan yang dibutuhkan agar tingkat pelayanan jalan bernilai baik. Selama ini pengolahan data oleh Dinas Perhubungan Kota Kediri masih dilakukan secara manual. Sistem Informasi Geografis berbasis web ini, memudahkan dalam pengamatan pola penyebaran kepadatan lalu lintas sehingga dalam perencanaan rekayasa lalu lintas lebih akurat. Untuk tampilan peta dalam web digunakan layanan *Google Maps API*. Hasil penelitian ini adalah tingkat pelayanan jalan di beberapa ruas jalan utama ataupun jalan lokal di wilayah kota Kediri bernilai baik.

Kata kunci : *level of service, google maps, sistem informasi geografis*

Abstract

The density of a road segment is obtained from the calculation of the vehicle volume divided by the capacity of the road. The method of measuring road performance is called the level of service (LOS). The more vehicle volume, the greater road capacity are required. In addition, the road capacity can be added by the addition of road width or to do traffic engineering. If the road engineering is not applied, then the possibility of congestion is higher. Kediri Department of Transportation only provide the road information in the graph and table form. In this research, we provide the Geographical Information system for Kediri city roads information in which the observation of the traffic density spread pattern are more optimal and effective so that the stakeholders can make more accurate decisions in traffic engineering planning. We used Google Maps API service to display maps on the web service. The results of this research are the level of service roads in main roads and local roads in the Kediri City.

Keyword: *level of service, google maps, geographical information system*

PENDAHULUAN

Sistem pengolahan data secara terpusat berkembang semakin cepat, Sistem Informasi Geografis (SIG) termasuk sistem pengolahan data yang sangat populer digunakan, khususnya dalam bidang pe-

metaan. Sedangkan lalu lintas merupakan bidang yang berkaitan erat dengan pemetaan, pemerintah dalam hal ini Dinas Perhubungan adalah pemangku kebijakan yang bertanggung jawab terhadap peng-aturan dan rekayasa lalu lintas agar dapat mewujudkan



lalu lintas dan angkutan jalan yang aman, lancar, tertib dan teratur.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Handayani pada tahun 2010, penelitian ini berfokus kepadatan lalu lintas untuk menganalisa optimasi jaringan jalan dengan bantuan sistem informasi geografis. Analisa dilakukan dengan cara mengetahui Tingkat Pelayanan Jalan / *level of service* disetiap ruas jalan. Penelitian tersebut menghasilkan aplikasi SIG berbasis dekstop yang memetakan Tingkat Pelayanan Jalan di Wilayah Dati II Semarang. Penelitian lain seperti Fauzan Masykur pada tahun 2014 melakukan penelitian Sistem Informasi Geografis dengan memanfaatkan *library google maps* untuk pemetaan asal mahasiswa Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Dinas Perhubungan Kota Kediri sebagai pemangku kebijakan tentang rekayasa lalulintas mengolah informasi tentang volume kendaraan bermotor disetiap ruas jalan, namun pengelolaan atau pengarsipan data tersebut masih dalam bentuk tabel dan grafik. Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah instansi terkait untuk memvisualisasikan data sebaran *level of service* kepadatan lalu lintas, kedalam sebuah aplikasi pemetaan *google maps API* secara akurat dan tepat sehingga dapat

mempermudah dalam mengambil keputusan untuk merekayasa lalulintas.

KAJIAN LITERATUR

Kota Kediri masuk dalam wilayah Propinsi Jawa Timur, secara geografis terbelah oleh sungai berantas yang mengalir dari selatan ke utara, sehingga kota Kediri terbelah menjadi dua wilayah, yaitu barat sungai dan timur sungai. Menurut data BPS tahun 2013 jumlah penduduk sebesar 267.310 jiwa. Luas wilayah 63,40 km² dan terbagi menjadi 3 kecamatan, serta 46 kelurahan. Data dari Dinas Perhubungan Kota Kediri menyebutkan, panjang jalan Kota Kediri adalah 331.345 km, terdiri dari jalan aspal dengan kondisi baik 236.920 km, dan sisanya 94.425 dengan kondisi rusak ringan atau rusak berat.

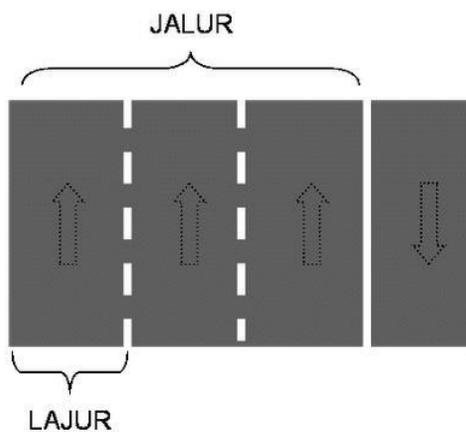
Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyim-pan, mengelola, dan menampilkan informasi bereferensi geografis. Aplikasi SIG sering kali digunakan untuk melakukan peren-canaan tata kota atau tata guna lahan, selain itu digunakan untuk mengelola sumberdaya alam dan pengawasan daerah bencana alam. Secara umum SIG memiliki dua fungsi, yaitu fungsi analisis spasial dan fungsi analisis atribut.

Lalulintas dan Angkutan Jalan

Lalulintas

Menurut undang-undang no 22 tahun 2009 lalulintas didefinisikan sebagai gerak kendaraan dan orang di prasarana yang diperuntukkan untuk gerak pindah kendaraan dan orang. Didalam lalulintas terdapat jalur dan lajur, jalur adalah kondisi fisik keseluruhan jalan yang diperuntukkan untuk lalulintas, sedangkan lajur adalah bagian dari jalur tempat untuk kendaraan bergerak, apabila dalam jalur tersebut terdapat dua lajur, maka lajur kiri untuk kendaraan dengan kecepatan rendah, sedangkan untuk lajur kanan untuk kecepatan tinggi, untuk memperjelas perbedaan jalur dan lajur dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbedaan Jalur dan Lajur

Volume

Menurut buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) pada tahun 1997

volume adalah banyaknya jumlah kendaraan yang melintasi pada satu titik ruas jalan selama satuan waktu. Volume jalan ini diukur secara terpisah untuk masing-masing arah. Setiap kendaraan memiliki perhitungan nilai yang berbeda-beda Tabel 1 menunjukkan nilai satuan mobil penumpang yang sudah diatur dalam MKJI.

Tabel 1. Nilai Satuan Mobil Penumpang

Jenis Kendaraan	Nilai Satuan Mobil Penumpang (smp)
Kendaraan Berat (HV)	1,3
Kendaraan Ringan (LV)	1,0
Sepeda Motor (MC)	0,4

Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah daya tampung maksimal kendaraan yang dapat dilalui suatu titik di jalan pada kondisi tertentu. Lebar dan penggunaan jalan berpengaruh besar terhadap kapasitas ruas jalan.

Rumus menghitung kapasitas :

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

dimana :

$$C = \text{Kapasitas (smp/jam)}$$

$$C_0 = \text{Kapasitas dasar (smp/jam)}$$

$$FC_W = \text{Faktor penyesuaian lebar jalan}$$

$$FC_{SP} = \text{Faktor penyesuaian pemisah arah}$$

$$FC_{SF} = \text{Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan}$$

$$FC_{CS} = \text{Faktor penyesuaian ukuran kota}$$



Untuk mendapatkan kapasitas dasar (C) ditentukan oleh tipe jalan, yang sudah diatur dalam MKJI dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam) C_0	Keterangan
Empat-lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat-lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua-lajur tak terbagi	2900	Kedua arah

Faktor penyesuaian lebar jalan (FC_W) untuk jalur lalu lintas perkotaan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas Perkotaan

Tipe Jalan	Lebar Jalan Lalu Lintas Efektif (m)	FC_W
Empat-lajur terbagi (4/2 D) per lajur atau jalan satu arah	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
Empat-lajur tak terbagi (4/2 UD) per lajur	4,00	1,08
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
Dua-lajur tak terbagi (2/2 UD) total dua arah	3,75	1,05
	4,00	1,09
	5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

Faktor penyesuaian pemisah arah (FC_{sp}) untuk jalan tak terbagi mengacu pada Tabel 4 sesuai dengan MKJI tahun 1997.

Tabel 4. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah Lalu Lintas Perkotaan

Pemisah Arah % - % (FC_{sp})	Dua Lajur (2/2)	Empat Lajur (4/2)
50-50	1,00	1,00
55-45	0,97	0,98
60-40	0,94	0,97
65-35	0,91	0,95
70-30	0,88	0,94

Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan mengacu pada Tabel 5 sesuai dengan MKJI tahun 1997.

Tabel 5. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Bahu Jalan Lalu Lintas Perkotaan

Tipe Jalan	FC_{SF}	Jarak Kereb - Penghalang			
		$\leq 0,5m$	1,0m	1,5m	$\geq 2m$
Empat-lajur terbagi (4/2 D)	VL	1,00	1,01	1,01	1,02
	L	0,97	0,98	0,99	1,00
	M	0,93	0,95	0,97	0,99
	H	0,87	0,90	0,93	0,96
Empat-lajur tak terbagi (4/2 UD)	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
	VL	1,00	1,01	1,01	1,02
	L	0,96	0,98	0,99	1,00
	M	0,91	0,93	0,96	0,98
Dua-lajur tak terbagi (2/2 UD) atau jalan satu arah	H	0,84	0,87	0,90	0,94
	VH	0,77	0,81	0,85	0,92
Dua-lajur tak terbagi (2/2 UD) atau jalan satu arah	VL	0,98	0,99	0,99	1,00
	L	0,93	0,95	0,96	0,98
	M	0,87	0,89	0,92	0,95
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

VL = Very Low; L = Low; M = Medium; High; VH = Very High

Faktor penyesuaian ukuran kota mengacu pada Tabel 6 sesuai dengan MKJI tahun 1997.



Tabel 6. Faktor Penyesuaian Ukuran Kora

Ukuran Kota (juta penduduk)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota FC_{CS}
< 0,1	0,9
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,03

Kepadatan Lalulintas

Kepadatan lalulintas adalah jumlah volume rata-rata kendaraan dalam jangka waktu perhitungan dibagi kapasitas jalan. Jangka waktu perhitungan bisa perhari, perjam, perbulan, atau pertahun. Persamaan dasar untuk menentukan kepadatan adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{VJR}{C}$$

dimana :

P = Kepadatan

VJR = Volume kendaraan

C = Kapasitas (smp/jam)

Level of Services

MKJI menjelaskan bahwa *Level of Service (LOS)* adalah sebuah metode yang digunakan untuk menilai kondisi kinerja operasional dalam arus lalulintas. Ada beberapa komponen yang dinilai, seperti kecepatan, waktu tempuh, kenyamanan, keselamatan, dan kebebasan bergerak.

Nilai *Level of Service (LOS)* didapat dari perhitungan volume kendaraan (V) dibagi dengan kapasitas dasar jalan (C). Setelah didapat nilai LOS, klasifikasi jalan dapat diketahui berdasar acuan peraturan menteri perhubungan nomor 14 tahun 2005, tingkat pelayanan atau *level of service* diklasifikasi pada Tabel 7.

Tabel 7. Karakteristik LOS

Tingkat Pelayanan Jalan	Rasio (V/C)	Karakteristik
A	0,0 - 0,20	<ul style="list-style-type: none"> • Arus bebas • Kecepatan Tinggi
B	0,21 - 0,44	<ul style="list-style-type: none"> • Arus stabil • Kecepatan terbatas
C	0,45 - 0,74	<ul style="list-style-type: none"> • Arus stabil • Kecepatan dikontrol keadaan lalu lintas
D	0,75 - 0,84	<ul style="list-style-type: none"> • Arus mendekati tidak stabil • Kecepatan rendah
E	0,85 - 1,00	<ul style="list-style-type: none"> • Arus tidak stabil • Kecepatan rendah
F	> 1,00	<ul style="list-style-type: none"> • Arus terhambat • Kecepatan rendah • Berpotensi macet cukup lama

Sistem Koordinat Geografis

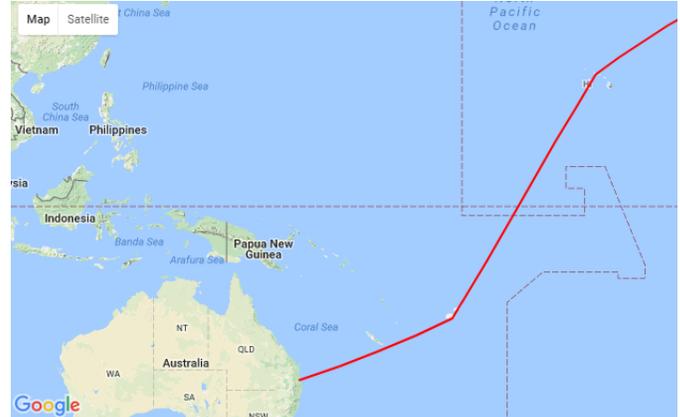
Garis lintang atau lebih dikenal dengan *Latitude* adalah sebuah garis imajiner yang membentang bumi secara horizontal dimana membagi dunia menjadi dua bagian yaitu utara dan selatan. Garis lintang yang membentang bumi tepat ditengah-tengah disebut *khatulistiwa/equator*. Garis bujur atau



dikenal dengan *longitude* adalah garis imajiner yang membentang bumi menjadi dua bagian antara timur dan barat. Greenwich London merupakan titik nol bumi dibelah secara vertikal, garis ini disebut dengan *prime meridian*. Dari penjelasan diatas, titik pertemuan diantara dua titik *latitude* dan *longitude* ini disebut dengan koordinat. Greenwich London memiliki titik koordinat *latitude* = 51.477816, dan *longitude* = -0.000000. Sedangkan Kota Kediri berpusat di alun-alun kota, yang mempunyai titik koordinat *latitude* = -7.826580, dan *longitude* = 112.010471

Google Maps Application Programming Interface (API)

Google Maps Api adalah sebuah *library* dengan menggunakan bahasa pemrograman *javascript* menyediakan fitur untuk meng-gambar sebuah objek, salah satunya adalah menggambar *Polyline* (Garis). Untuk me-nampilkan garis didalam *google maps* di-butuhkan minimal dua titik koordinat. Tampilan garis ini bisa digunakan untuk menunjukkan *utility* jaringan listrik, pipa air, pipa gas, kabel listrik / telepon, dan jaringan lainnya. Untuk menampilkan garis seperti Gambar 2, maka dibutuhkan lebih dari dua koordinat.



Gambar 2 Tampilan *Polyline* di dalam Google Maps.

Sumber :
developers.google.com/maps/documentation

METODE PENELITIAN

Didalam penelitian ini menggunakan metode *waterfall* dengan tahapan.

Analisa Kebutuhan

Dari wawancara yang telah dilakukan kepada petugas Dinas Perhubungan Kota Kediri, dibutuhkan 3 pengguna untuk menjalankan aplikasi ini, yaitu :

Admin

Admin mempunyai hak akses sebagai berikut :

- Admin dapat mengelola data jalan, volume dan kapasitas.
- Admin dapat menambahkan dan menghapus data surveyor dan data pengolah data.

Pengolah Data

Pengolah data mempunyai hak akses sebagai berikut :

- Pengolah data dapat melakukan verifikasi data yang telah dikirimkan oleh surveyor.



- Pengolah data dapat mensinkronkan data volume dan kapasitas jalan untuk dihitung kepadatan lalu lintasnya dan dapat dikategorikan Tingkat Pelayanan Jalannya (*Level of Service*).
- Pengolah data dapat membuat laporan.

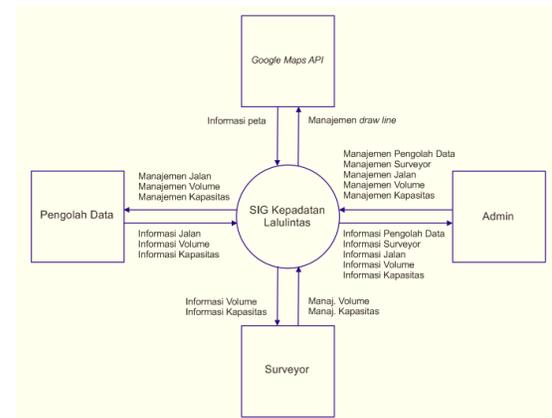
Surveyor

Surveyor adalah pihak yang mengumpulkan data dan mempunyai hak akses sebagai berikut :

- Surveyor dapat login dengan menggunakan hak akses yang telah diberikan oleh admin berupa *username* dan *password*.
- Surveyor dapat memasukkan data volume kendaraan berupa informasi banyaknya kendaraan yang lewat disetiap ruas jalan yang ingin dimasukkan.
- Surveyor dapat memasukkan data kapasitas jalan berupa informasi lebar jalan, hambatan samping dan bahu jalan.

Desain Sistem

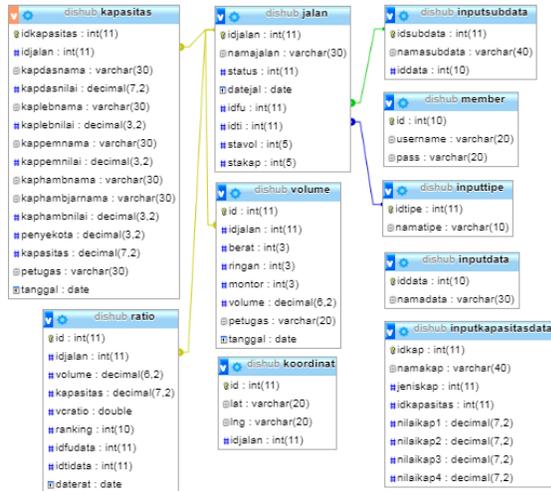
Setelah melakukan analisa kebutuhan sistem, aplikasi di desain menggunakan database server yang dapat diakses dimana saja, agar surveyor dapat segera mengirimkan data. Informasi dan data yang diolah didalam aplikasi ini dapat digambarkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram Konteks.

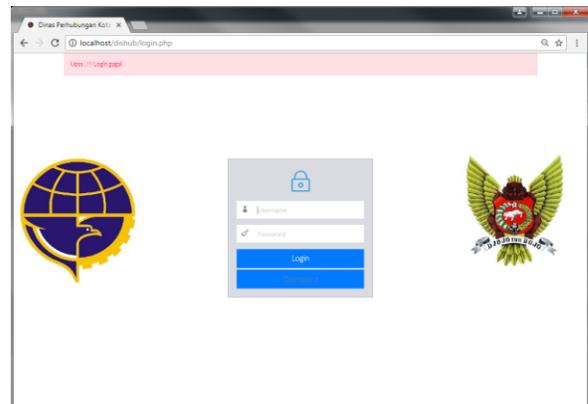
Perancangan database dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4, dimana terdapat 5 tabel utama yang saling terelasi, tabel tersebut adalah sebagai berikut:

- **Tabel Jalan**
Digunakan untuk menyimpan informasi nama jalan, tipe jalan & fungsi jalan.
- **Tabel Koordinat**
Digunakan untuk menyimpan informasi koordinat titik jalan.
- **Tabel Volume**
Digunakan untuk menyimpan informasi volume kendaraan berat, ringan dan motor.
- **Tabel Kapasitas**
Digunakan untuk menyimpan kapasitas jalan beserta tipe-tipenya.
- **Tabel Ratio**
Digunakan untuk menyimpan data ratio perbandingan antara volume dan kapasitas jalan.



Gambar 4 Diagram Relasi Entitas.

username, maka diberikan peringatan seperti pada Gambar 5.

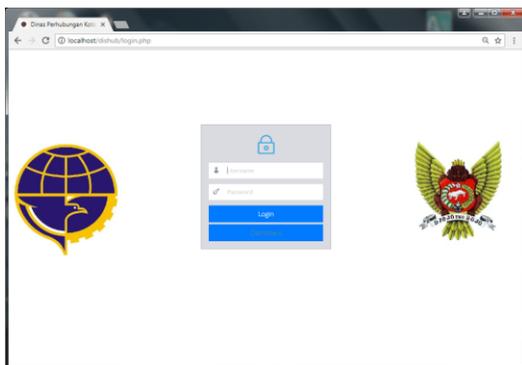


Gambar 5 Alert Login Gagal.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam aplikasi ini terdapat beberapa layout diantaranya, yaitu :

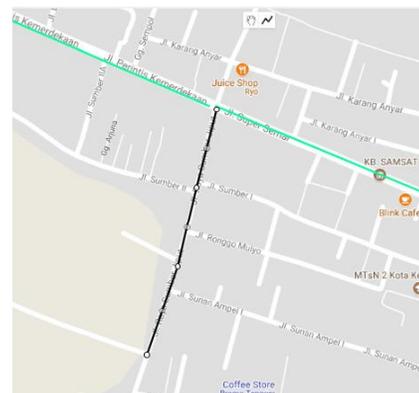
Form Login



Gambar 4 Form Login Admin.

Admin, Pengolah Data dan Surveyor harus memasukkan *username* dan *password* terlebih dahulu untuk masuk aplikasi ini, seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Apabila salah dalam memasukkan *password* atau

Form Input Jalan



Gambar 6 Alert Login Gagal.

Pengolah Data dapat melakukan mana-jemen jalan, seperti terlihat pada Gambar 5 dimana terdapat peta dengan *tool* membuat garis. Pengolah Data membuat garis sesuai dengan peta jalan yang telah disediakan oleh *google maps* dan mengisi identitas jalan tersebut yang ditunjukkan pada Gambar 7. Dalam mengisi identitas nama jalan harus terisi, jika tidak terisi maka



sistem tidak akan menyimpan. Untuk fungsi dan tipe jalan diisi sesuai dengan keadaan dilapangan. Form ini dapat dijalan oleh Pengolah Data dan Admin.

Gambar 7 Form Identitas Jalan.

Form Input Volume Kendaraan

Seorang surveyor setelah *login* dapat mengisi *form input* volume ini, yang dilakukan adalah memilih nama jalan yang sebelumnya sudah terdapat di dalam *data-base* dan mengisi rata-rata volume kendaraan berat, kendaraan ringan, dan motor yang melintasi jalan tersebut. Sistem akan menghitung secara otomatis rata-rata volume. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 7.

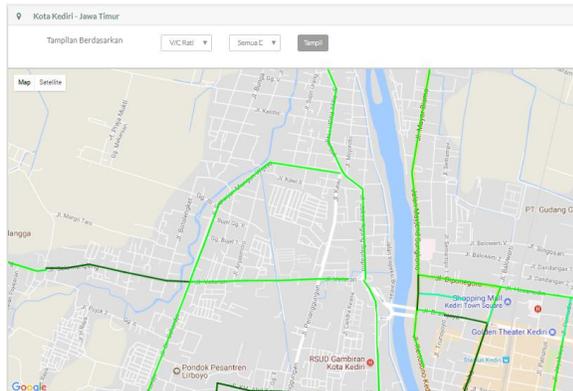
Gambar 8 Form Volume Kendaraan.

Form Input Kapasitas Kendaraan

Berikutnya adalah halaman untuk mengisi kapasitas jalan, untuk menghindari kesalahan dalam memasukkan angka, *inputan* disediakan dalam bentuk *combo box* dan nilai perhitungan sesuai dengan Manual Kapasitas Jalan yang dibuat oleh Kementerian Perhubungan. Seperti terlihat dalam Gambar 9.

Gambar 9 Form Kapasitas Jalan.

Halaman Beranda



Gambar 10 Halaman Beranda.

Seperti terlihat pada Gambar 10. Di halaman ini akan muncul sebuah peta Kota Kediri beserta data Tingkat Pelayanan Jalan (*Level of Service*), dimana data tersebut direpresentasikan dengan warna-warna yang berbeda. Untuk pengkategorian warna mengacu pada Tabel 8.

Tabel 8. Kategori Warna LOS

Tingkat Pelayanan Jalan	Rasio (V/C)	Warna
A	0,0 - 0,20	Hijau Muda
B	0,21 - 0,44	Hijau Tua
C	0,45 - 0,74	Orange
D	0,75 - 0,84	Merah Muda
E	0,85 - 1,00	Merah
F	> 1,00	Hitam

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan diatas, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem ini dapat menampilkan tingkat pelayanan jalan pada setiap ruas jalan wilayah Kota Kediri.
2. Sistem ini mempermudah petugas dalam mengolah dan menganalisa data.
3. Informasi data volume kendaraan dan kapasitas jalan yang digunakan untuk penelitian ini diperoleh dari Dinas Perhubungan Kota Kediri.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik Kota Kediri. 2014. Kota Kediri Dalam Angka 2014.
- Handayani D., Ningsih U.. 2010. Analisa Optimasi Jaringan Jalan Berdasar Kepadatan Lalulintas di Wilayah Semarang dengan Berbantuan Sistem Informasi Geografi (Studi Kasus Wilayah Dati II Semarang), Fakultas Teknologi Informasi Universitas Stikubank Semarang.
- Prahasta E.. 2001. Konsep - Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis. Bandung: Informatika.
- Wikipedia Indonesia dalam laman id.wikipedia istem_koordinat_geografi, (diakses 15 juli 2017).
- Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.
- Juniarta, I Wayan, Negara, I. N. Widana. 2012. Penentuan Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang Pada Ruas Jalan Perkotaan, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar.